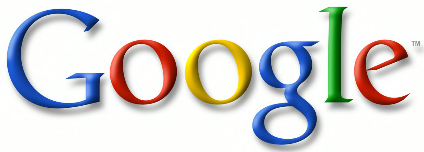
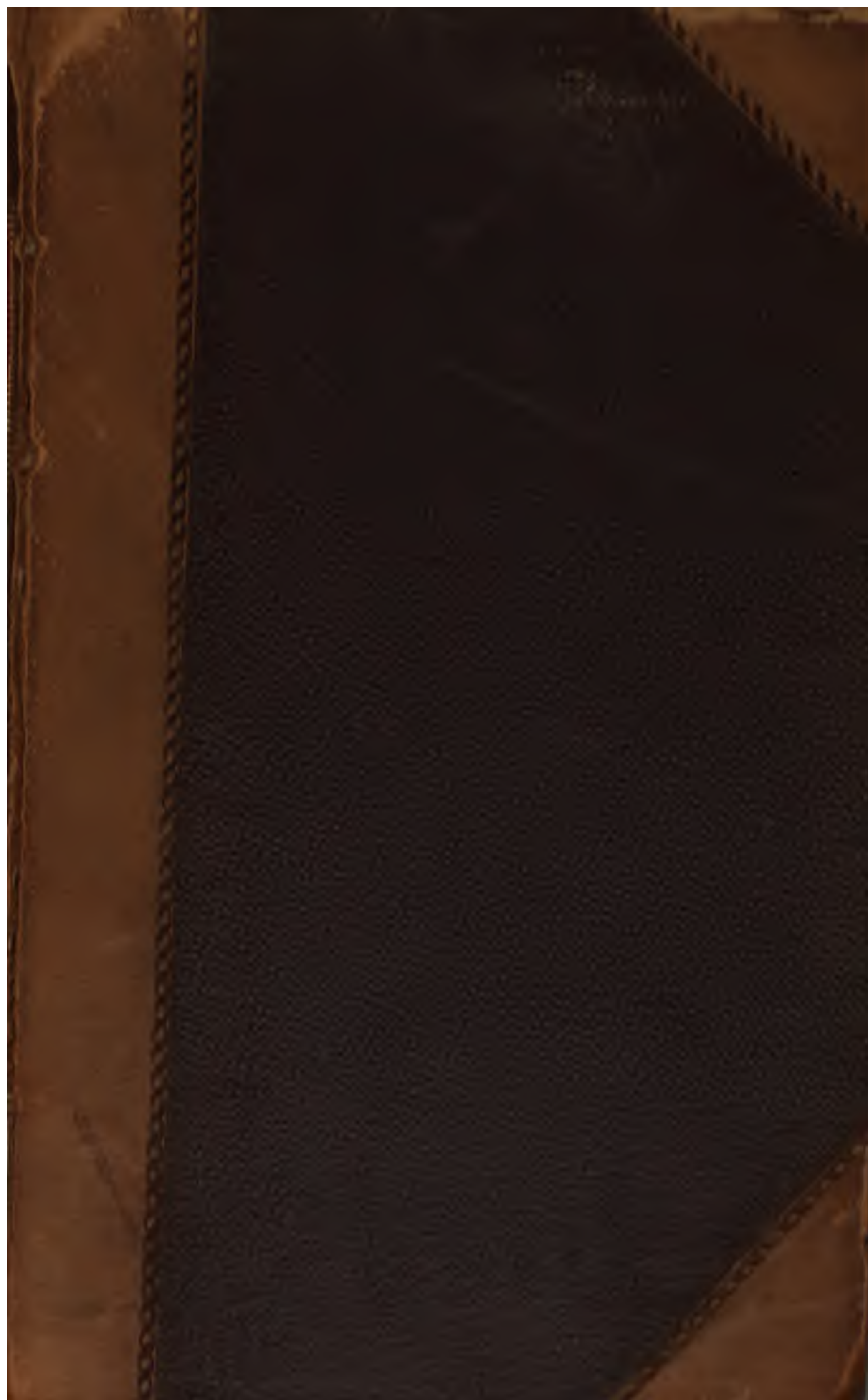








PALÉONTOLOGIE FRANÇAISE

Corbeil. — Typ. et stér. de Crété fils.

PALÉONTOLOGIE FRANÇAISE

OU

DESCRIPTION

DES FOSSILES DE LA FRANCE

continuée

PAR UNE RÉUNION DE PALÉONTOLOGISTES

SOUS

LA DIRECTION D'UN COMITÉ SPÉCIAL

2e Série. — VÉGÉTAUX

PLANTES JURASSIQUES

PAR

LE COMTE DE SAPORTA

TOME II

Cycadées

PARIS
G. MASSON, ÉDITEUR
LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
Place de l'École-de-Médecine, 17.
1875



PALÉONTOLOGIE
FRANÇAISE

DEUXIÈME SÉRIE. — VÉGÉTAUX.

TERRAIN JURASSIQUE

CYCADÉES

Les Cycadées, qu'on les considère simplement comme un ordre, qu'on les élève au rang de classe ou qu'on les regarde, ce qui nous paraît plus voisin de la vérité, comme constituant un groupe d'une valeur toute spéciale, se lient incontestablement aux Conifères par la nature de leurs fibres ligneuses, la nervation de leurs frondes et la structure de leurs organes reproducteurs. Elles rappellent en même temps les Palmiers par le port et à certains égards les Fougères. Plus que les autres Phanérogames, elles semblent opérer une transition vers les Cryptogames ; peut-être même cette transition s'opérait-elle autrefois par l'intermédiaire des Sigillariées dont la tige, selon M. Brongniart (1), présente par sa disposition intérieure une grande analogie avec celle des Cycadées.

(1) [illegible] de vég. foss., p. 55.

PALÉONTOLOGIE
FRANÇAISE

DEUXIÈME SÉRIE. — VÉGÉTAUX.

TERRAIN JURASSIQUE

CYCADÉES

Les Cycadées, qu'on les considère simplement comme un ordre, qu'on les élève au rang de classe ou qu'on les regarde, ce qui nous paraît plus voisin de la vérité, comme constituant un groupe d'une valeur toute spéciale, se lient incontestablement aux Conifères par la nature de leurs *fibres ligneuses*, la nervation de leurs frondes et la structure de leurs organes reproducteurs. Elles rappellent en même temps les Palmiers par le port et à certains égards les Fougères. Plus que les autres Phanérogames, elles semblent opérer une transition vers les Cryptogames; peut-être même cette transition s'opérait-elle autrefois par l'intermédiaire des Sigillariées dont la tige, selon M. Brongniart (1), présente par sa disposition intérieure une grande analogie avec celle des Cycadées.

(1) *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 55.

Les premières Cycadéés probables, quoique encore bien éloignées de celles que nous connaissons, sont les Nœggerathiées qui se montrent dans le Carbonifère moyen et continuent dans le Permien. Les *Nœggerathia* proprement dits, dont le *N. foliosa* (1), Sternb., est le type, présentent des feuilles pinnées, garnies de folioles en coin à la base, dont les nervures divergent vers un sommet généralement denté ou fimbrié. On avait jusqu'ici rangé dans la même tribu, sous le nom de *Pychnophyllum* ou *Cordaites*, d'autres folioles éparses, plus ou moins longuement atténuées inférieurement, parcourues par des nervures longitudinales aboutissant à une terminaison supérieure arrondie ou tronquée. Ces organes paraissaient avoir appartenu à une fronde dont elles se seraient détachées, et effectivement cette provenance ne saurait être contestable pour certaines d'entre elles, dont nos figures 4-7, pl. 78, représentent de beaux spécimens ; mais les observations récentes de M. Grand'Eury, appuyées de l'assentiment de M. Brongniart, ont démontré qu'une grande portion des empreintes désignées sous le nom de *Cordaites* devaient être considérées comme représentant des feuilles simples et avaient appartenu à un type de Conifère paléozoïque, dont la vraie place serait intermédiaire aux Dammarées et aux Taxinées, et dont les *Dadoxylon* représenteraient le bois. La ressemblance qui a porté à confondre jusqu'ici, sous le nom commun de *Cordaites*, des feuilles de Conifères et des folioles de Nœggerathiées, s'expliquerait pourtant par cette particularité que les *Cordaites* de M. Grand'Eury, à tiges plusieurs fois ramifiées-dichotomes, à rameaux terminés chacun par un bouquet de longues feuilles rappelant par

(1) Sternberg, *Fl. d. Vorw.*, I, tab.

leur forme celles des *Yucca* et des *Dracæna* (1), s'écartent beaucoup en réalité de toutes les Conifères connues, et comblaient peut-être en partie l'intervalle qui sépare cette classe de celle des Cycadées. A partir du Trias, de nouvelles formes de Cycadées se montrent successivement; moins douteuses que les précédentes, elles se caractérisent de plus en plus et se multiplient durant le Keuper et surtout pendant la période jurassique qui marque l'époque de l'extension *maximum* du groupe sur notre sol et probablement aussi sur le globe tout entier. Dans l'intervalle qui s'étend entre leur premier développement et leur déclin définitif, c'est-à-dire du Keuper au Cénomanien, les Cycadées ont été représentées en Europe par des genres plus nombreux, plus variés et plus riches en espèces que ceux qu'elles comprennent de nos jours ; leur rôle était aussi bien plus considérable, quelquefois même tout à fait prépondérant. Éliminées peu à peu, elles n'ont dû leur éloignement du sol européen, ni à l'abaissement de la température, comme les Palmiers et plusieurs autres essences tropicales, ni à un renouvellement total de la végétation ni à une invasion de plantes plus jeunes et plus vigoureuses, mais à une lente et inévitable décadence, due sans doute au peu de tendance de ces plantes à se modifier et peut-être aussi à leur propagation difficile. Les Cycadées une fois frappées de déclin ont toujours reculé jusqu'au moment, peut-être plus rapproché de nous que nous ne le supposons, où la dernière a quitté notre sol. L'obscurité où elles étaient tombées peu à peu était alors si grande que, pendant une longue suite de siècles, elles ont eu rarement l'occasion

(1) Voy. *Rapport sur un mémoire de M. Grand'Eury, intitulé : Flore carbonifère de la Loire. — Ext. des Compt. rendus de l'Ac. des sc.*, t. LXXV, séance du 12 août 1872.

de laisser des indices de leur présence. Cependant nous possédons maintenant des preuves de l'existence des Cycadées en Europe jusque dans le Tertiaire moyen. Le *Cycadites Escheri*, Heer (1), découvert dans la partie supérieure de la Mollasse suisse, présente un tronc conformé extérieurement comme ceux de nos *Cycas*. Les fragments de fronde nommés par le même auteur *Zamites tertiarius* dénoteraient, selon lui, un *Dioon* à folioles très-rapprochées, imbriquées par les bords et décurrentes inférieurement le long du rachis. Le *Zamites epibius*, Sap., de Bonnieux (environs d'Apt, Vaucluse) consiste en une fronde de très-petite dimension, accompagnée d'une empreinte de cône ovoïde, probablement femelle, à ce qu'il semble imparfaitement développé : les caractères visibles de l'un et l'autre organe reportent l'esprit vers les *Macrozamia*. Enfin, un cône de très-petite taille, muni de son pédoncule et d'une conservation parfaite, trouvé dernièrement à Armissan, ne diffère pas extérieurement de ceux des *Zamia* (voyez ce cône figuré comme terme de comparaison, pl. 77, fig. 5). Il n'y aurait donc que de faibles divergences, si l'on s'en tenait aux vestiges laissés par les espèces tertiaires, entre les Cycadées fossiles et celles de nos jours. Mais il en est tout autrement lorsque l'on aborde celles des temps secondaires ; les dissonnances sont telles que l'on est alors bien forcé d'admettre l'existence de genres entièrement perdus, tandis que celle de quelques-uns des genres actuels devient au contraire plus ou moins problématique ; de là des difficultés que les auteurs ont vainement cherché à résoudre. L'isolement respectif des frondes, des tiges et des organes reproducteurs accroît sans aucun doute la

(1) *Fl. Tert. Helv.*, I, p. 46, tab. 15.

confusion jusqu'à la rendre inextricable. Aussi, les manières de voir, les méthodes de classement et l'interprétation même des caractères ont-elles varié à plusieurs reprises; chaque savant a eu son système, or, c'est justement l'esprit de système dont il est nécessaire de se dépouiller, en abordant un pareil sujet; les faits doivent être examinés avant tout pour les exposer d'abord, pour en tirer ensuite les conséquences qu'ils comportent, sans vouloir en forcer la signification, ni s'obstiner à vouloir tout éclaircir, entreprise impossible dans l'état actuel des connaissances. C'est dans le but d'adopter cette marche et de partir d'une base fixe et incontestable que nous commencerons par nous rendre compte, en premier lieu, de ce que sont les Cycadées vivantes, ce qui n'est pas toujours aisé, ces plantes, malgré leur importance, n'ayant jamais été décrites que d'une façon partielle et incomplète.

Les *Cycadées*, *Cycadinées* ou *Cycadacées* (1) sont des vé-

(1) Le premier de ces trois noms est le plus usité et doit être par conséquent préféré; le second, employé par M. Schimper dans son Traité de paléontologie végétale, exprime l'idée de classe et admet implicitement la subdivision du groupe en deux ordres distincts; le dernier est dû à Lindley; Endlicher et dernièrement M. A. de Candolle (*Prodr.*, t. XVI, p. 522) l'ont adopté; il entraine la signification d'un ordre égal en valeur à celui des Conifères, partagé en deux tribus : *Cycadées* proprement dites et *Zamiées*. Ce sont là évidemment des applications d'idées toutes conventionnelles, dont la portée absolue ne saurait être admise sans restriction, surtout lorsque l'on voit dans le même volume l'ordre des *Résédacées* suivre celui des *Cycadacées* et présenter en apparence la même importance que ce dernier. C'est par la valeur relative des caractères et plus encore par le rôle historique que nous devons assigner, à notre point de vue particulier, leur rang aux différents groupes que nous passons en revue. A l'époque jurassique, les Cycadées tenaient, dans l'ensemble des végétaux contemporains la place morphologique que les Monocotylédones ont acquise ensuite; elles correspondaient aux Conifères et leur servaient de contrepoids et de terme parallèle. Quant à leur subdivision en familles ou tribus, elle nous paraît beaucoup moins fondée et surtout établie sur des caractères moins

gétaux ligneux, de taille faible ou médiocre qui vivent dispersés par petits groupes et à travers de grands espaces, chacun de leurs genres ou de leurs espèces étant généralement cantonné dans une région particulière, depuis l'Amérique centrale et la partie sud des États-Unis jusqu'en Australie et au Japon, dans l'Afrique austro-orientale, dans les archipels et le long des côtes de l'océan Indien. Les Cycadées s'écartent assez peu des tropiques dans l'une ou l'autre direction; cependant elles sont loin d'y être exclusivement confinées ; elles s'avancent en Amérique jusqu'en Floride; en Asie jusqu'au Japon ; en Australie jusqu'au 38° degré lat. sud. Elles habitent de préférence les îles ou certaines régions écartées et intérieures où elles semblent se plaire comme dans un lieu de refuge ; elles y croissent sur des pentes montagneuses ou dans des sables humides, souvent à l'abri d'autres végétaux qui les proté-

évidents que chez les Conifères, dont les sections se trouvent basées sur un développement successif dont on suit la filière jusque dans un passé très-reculé. Les Cycadées diffèrent des Conifères et leur sont certainement inférieures par une moindre abondance de types. Moins ramifiées dans tous les sens, elles n'ont jamais donné lieu qu'à des combinaisons d'organes et de formes assez peu variées soit pour les feuilles, soit pour les parties de la fructification. Entre l'appareil reproducteur des *Cycas* et celui des *Zamia* et *Macrozamia* la distance est fort appréciable, mais lorsque l'on compare les Taxinées, elles-mêmes si diverses, à l'ensemble des Abiétinées et, dans l'intérieur de ces dernières, les Cupressées, les Taxodiées, les Pinées, les Araucariées, avec les complexités de forme, de nombre, de consistance des parties auxquelles leurs organes donnent lieu, on est bien forcé de se dire qu'en présence d'une pareille profusion les Cycadées, dans une direction évidemment parallèle, sont toujours demeurées indigentes, mesquines dénuées de ressource et offrant le tableau d'une grande monotonie relative. Ajoutons une moindre fécondité absolue et des moyens de propagation moins sûrs et plus péniblement exercés, et nous aurons saisi avec le caractère propre au groupe lui même une partie au moins des causes qui, après l'avoir maintenu dans un état presque constamment stationnaire, ont rendu plus tard sa ruine inévitable.

gent et favorisent la venue des jeunes plants, dont l'enfance est très-longue. Le tronc des Cycadées est court, épais en proportion de son élévation, d'une croissance très-lente, simple ou très-rarement ramifié par dichotomie. La tige ou les divisions de la tige sont terminées, comme chez les Palmiers et les *Dracœna*, par un faisceau de feuilles pinnées, beaucoup plus rarement bipinnées, provenant d'un bourgeon unique.

La forme des tiges adultes est tantôt cylindrique, tantôt fusiforme, plus ou moins ovoïde ou même bulboïde. Cette forme bulboïde est celle de la plupart des tiges jeunes; en grandissant, elles s'allongent plus ou moins et deviennent cylindriques, comme il arrive aux *Cycas* âgés et aux *Macrozamia ;* mais chez d'autres les tiges demeurent plus ou moins renflées vers le milieu ou même subarrondies et ellipsoïdes; c'est ce que l'on observe particulièrement chez les *Encephalartos* et les *Zamia* (voy. pl. 75, fig. 1, le port d'un *Encephalartos* âgé). Les espèces débiles du dernier de ces genres possèdent au lieu de tige un bulbe sphéroïdal qui s'élève peu ou même reste caché sous terre. La structure intérieure est la même dans tous les cas: elle consiste en une large moelle (1) dont les cellules sont sujettes à accumuler une riche provision de fécule (2) et que parcourent assez souvent quelques faisceaux fibreux épars. La partie médullaire se trouve entourée d'un étui ligneux comparativement étroit, formé non pas de strates annuelles, mais de zones concentriques d'accroissement, obscures et inégales, traversées par de nombreuses lames rayonnantes de tissu médullaire prolongé.

(1) Brongniart, *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 58.

(2) Les *Cycas* sont cultivés dans la zone torride à l'effet d'extraire de l'intérieur de leur tronc une sorte de sagou.

Les faisceaux vasculaires comprennent, comme chez les Conifères, des fibres identiques ou cellules allongées, rayées ou ponctuées, réticulées ou scalariformes, suivant la place qu'ils occupent dans le cylindre ou les espèces que l'on étudie (1). L'épaisseur relative du cylindre ligneux, généralement peu considérable par rapport au diamètre de la tige, est sujette à beaucoup de variations, aussi bien que celle de la moelle, et ces variations existent dans les espèces vivantes comme dans les fossiles, et dans celles-ci comparées aux premières. Ces deux parties sont toujours enveloppées extérieurement par une large couche corticale, parcourue par de nombreux canaux gorgés de sucs résineux et pourvue de faisceaux fibreux non-seulement transverses et se rendant aux feuilles, mais épars dans le sens longitudinal, et divisés enfin dans les deux sens par de minces lames cellulaires. M. Schimper signale encore d'autres faisceaux ligneux qui partent de la base des frondes et descendent verticalement ; on les prendrait à première vue, selon cet auteur, pour des racines adventives intercorticales. En dehors, la base des pétioles, ainsi que l'intervalle qui les sépare se trouvent recouverts par un épiderme mince, mais résistant et tenace, formé de plusieurs couches de cellules très-fermes. On sait qu'à l'extérieur les troncs de la plupart des Cycadées (2) sont recouverts, sur les parties déjà anciennes, d'un fourreau

(1) Brongniart, *Ann. sc. nat.*, t. XVI.

(2) Il faut en excepter le *Stangeria paradoxa* dont le tronc est entièrement lisse et la zone corticale probablement toute cellulaire. Il est remarquable que les tiges tronçonnées et bouturées de ce type singulier aient produit, sous les yeux de M. Houlet, jardinier en chef des serres du muséum, des bourgeons adventifs exclusivement situés à la face interne du cylindre ligneux, sur la périphérie de l'étui médullaire. Cette disposition semblerait indiquer que la zone corticale des *Stangeria* ne constitue qu'une enveloppe inerte, qui ne reste, après la chute des feuil-

continu ou armure, dont les pièces se composent des bases de pétioles accrues et persistantes, demeurées distinctes, mais contiguës et serrées, adhérant inférieurement à la tige, bien que s'en détachant facilement lorsque ces parties sont déjà anciennes. Elles se montrent sous forme de lamelles plus ou moins épaisses et rhomboïdales par la face externe, mais toujours comprimées dans le sens horizontal, quelquefois remarquablement minces, comme dans les *Dioon* : elles prennent alors l'apparence d'écailles emboitées, atténuées en biseau et presque membraneuses latéralement. La vraie nature de ce fourreau cortical des Cycadées a été peu étudiée et peu éclaircie jusqu'à présent; on s'est contenté d'indiquer la persistance des bases de pétioles et leur accrescence dans certains genres, comme celui des *Encephalartos*, où effectivement ces parties acquièrent à la longue plus d'extension et de saillie que chez les autres Cycadées. Cependant on remarque aussi leur présence chez les *Cycas*, les *Dioon*, les *Macrozamia* et même chez certains *Zamia*. La plupart des tiges fossiles présentent cette même organisation plus prononcée encore que dans les Cycadées vivantes. Il est donc nécessaire de s'y arrêter quelque peu.

Les bases de pétiole des frondes de Cycadées ne sont pas engaînantes, mais plus ou moins dilatées et occupant par la portion adhérente une certaine aire en forme d'écusson limité par une structure semblable du pétiole voisin. Cette disposition devient de plus en plus sensible à mesure que par suite de l'évolution de la tige les feuilles se trouvent rejetées du centre vers la périphérie; mais la

les, le siége d'aucune fonction végétale active, susceptible de revivifier la plante par des bourgeons.

phyllotaxie des Cycadées ne comprend pas seulement des bases de feuilles normales; dans l'immense majorité des cas (nous examinerons plus loin les exceptions), elle comprend aussi des écailles qui enveloppent et protégent le bourgeon, presque toujours solitaire, et qui ne sont en réalité que des bases de frondes avortées. Ces écailles jouent du reste le même rôle que les frondes; elles en tiennent la place sur la tige, entrent en ligne de compte dans les rangées de spires et se prêtent au même genre d'accroissement; seulement, l'aire qu'elles occupent étant plus petite, l'organe accru et saillant auquel elles donnent lieu est aussi généralement moins étendu, et il se trouve, dans beaucoup de cas, que les zones d'écailles gemmaires entremêlées aux zones foliaires, demeurent visibles sur les parties anciennes des tiges (voy. pl. 75, fig. 2, une disposition semblable très-nettement visible sur une tige de *Zamia calocoma*, observée dans les serres du muséum de Paris). Cependant, on peut dire qu'il n'y a là aucune règle, mais beaucoup de diversités, même individuelles, et sur les parties anciennes des tiges des *Encephalartos* et du *Cycas revoluta*, il est souvent difficile de distinguer l'emplacement des écailles de celui des frondes elles-mêmes; les écailles étant à la fois plus largement développées et moins nombreuses, dans les *Encephalartos*, que dans les autres genres, il est tout simple effectivement qu'elles tiennent à peu près le même emplacement que les frondes et engendrent à la longue le même phénomène.

On peut affirmer d'une façon générale que, sauf l'aire plus ou moins étendue occupée originairement par la partie adhérente des organes qui persistent, soit écailles, soit pétioles, tout le reste appartient au phénomène de l'accrescence dont les effets se prolongent durant des années,

et ne cessent que lorsque la partie accrue abandonnée à la fin par la vie et n'adhérant qu'à peine à la périphérie corticale, s'use et se détruit peu à peu. Mais à ce moment la tige elle-même, après avoir acquis le diamètre dont elle est susceptible, cesse de croître en épaisseur ; elle ne fait plus que se prolonger ou même elle se ramifie, ce qui arrive parfois naturellement aux *Cycas* âgés.—Au bout d'un temps plus ou moins court, la partie libre de l'écaille se dessèche et tombe ; la fronde se désarticule à la base ou devient marcessante. Dans les deux cas, et nous verrons que les deux cas se présentent aussi chez les Cycadées fossiles, le coussinet qui persiste et devient le siége d'une vie organique très-active ne consiste qu'en une surface discoïde plus ou moins bombée, marquée au centre d'une cicatrice d'insertion de la partie tombée. Mais dès lors s'opère un phénomène pareil à celui qui, chez les autres Dicotylédones, pousse vers l'extérieur les anciennes lamelles corticales et les couches subéreuses, en en produisant de nouvelles à l'intérieur, qui chassent les premières. Seulement ici, par une particularité des plus singulières et liée sans doute au mode d'accroissement du cylindre ligneux, dont les zones concentriques ne sont pas annuelles mais vagues et irrégulières, l'enveloppe épidermique ne se crevasse, ni se fracture ; elle cède peu à peu en devenant extensible sur certains points déterminés, et ces points sont justement ceux qui correspondent à l'emplacement des anciens pétioles ou des écailles qui en tiennent morphologiquement lieu. Les faisceaux qui se rendaient aux feuilles, loin de mourir immédiatement après la chute de celles-ci, continuent à fonctionner de la manière la plus active ; les canaux résineux affluent et les cellules se multiplient. C'est ainsi que se déterminent successivement

de nouvelles zones dont les plus récentes, toujours plus profondes, repoussent les anciennes vers l'extérieur, de manière à produire une saillie régulière, en rapport avec la base de l'organe foliacé et contenue dans le même étui épidermique. Chacune de ces zones d'accroissement est limitée fort nettement à l'intérieur par une lame mince de tissu cortical cellulaire, continue latéralement avec les parois de l'épiderme et qui a dû visiblement séparer chaque fois les parties abandonnées par la vie et rejetées définitivement en dehors, de celles qui continuent à s'accroître. Lorsque l'on détache d'une tige de *Cycas revoluta* ou de *Dioon edule*, soit des frondes, soit des écailles, un peu anciennes, on obtient, après un certain effort, une scission fort nette de l'organe ainsi arraché, et cette sorte de désarticulation s'opère suivant un plan occupé par une lame cellulaire, absolument pareille à celles qui partagent en zones successives les excroissances corticales. Dans celles-ci, chacune des zones peut se détacher de celle qui lui est contiguë, moyennant un certain effort, dans le sens des lames cellulaires qui les unissent. Il semble donc qu'après la chute des organes foliaires le même tissu organique se reproduise dans le même ordre et à plusieurs reprises, jusqu'au moment où l'action vitale se trouve entièrement épuisée. Les dernières lamelles cellulaires, au lieu de s'étendre dans la direction des appendices corticaux et de favoriser leur accroissement en repoussant les parties anciennes, finissent par séparer celles-ci à leur base du cylindre cortical proprement dit et à provoquer leur chute qui s'effectue plus ou moins tôt, selon les circonstances, car les appendices corticaux devenus inertes peuvent persister, pour ainsi dire, indéfiniment autour des tiges. Mais dans ce cas ils n'adhèrent plus aux parois du tronc

que d'une façon mécanique et aussi par suite de l'emboîtement qui retient ces parties mutuellement serrées, et, sauf la forme, ils ne diffèrent pas en réalité des plaques corticales et des excroissances subéreuses qui hérissent le tronc de la plupart des Dicotylédones arborescentes, spécialement des pins et des chênes.

Selon Miquel (1) et d'autres observateurs, il faut distinguer chez les Cycadées trois sortes de bourgeons : les *terminaux* qui continuent la tige principale et donnent lieu à des évolutions successives de feuilles plus ou moins nombreuses, les *axillaires* ou *adventifs* qui se montrent rarement et servent, soit à ramifier la plante, soit à la reproduire, lorsque se détachant naturellement ou par accident, ils viennent à s'enraciner, et enfin les *radicaux* (voy. un de ceux-ci représenté, d'après une figure de Miquel, pl. 3, fig. 1) ou *hypogés* qui naissent à l'aisselle des résidus de pétiole, sur la partie souterraine ou vers la base des tiges et qui représentent de véritables bulbilles. Ces organes, de forme ovoïde, formés d'écailles charnues imbriquées, demeurent plusieurs années dans une sorte de torpeur, puis développent des radicules et enfin donnent lieu à une *feuille*, d'abord unique et réduite à un petit nombre de folioles. La nouvelle plante acquiert ensuite en multipliant ses organes une vie propre, et revêt des caractères semblables à ceux de la souche mère dont elle émane. Il en existe des exemples à l'état fossile (voy. pl. 76, fig. 2, 3 et 4).

Les organes foliaires ou frondes des Cycadées ne sont jamais simples, mais toujours composés de pinnules ou folioles, tantôt adhérentes au rachis, tantôt articulées à la base et insérées soit sur les côtés, dans une rainure laté-

(1) *Monog. Cycad.*, p. 7.

rale (pl. 71, fig. 2), soit sur la face supérieure, plane ou canaliculée, du rachis (pl. 73, fig. 4, et pl. 74, fig. 1 et 3). Ce dernier organe est généralement large, bombé ou anguleux inférieurement. Il est plus étroit et sillonné ou caréné sur la face supérieure. Sa coupe est plus ou moins rhomboïdale. Les frondes diffèrent beaucoup d'un genre à l'autre au triple point de vue de l'évolution, du mode de nervation et enfin de la forme des folioles jointe à la nature de leur insertion. Ces divergences, assez étendues pour qu'il fût impossible d'en soupçonner la portée avant la découverte qui a été faite dernièrement de certains types anormaux, permettent de conjecturer qu'il a dû exister autrefois chez les Cycadées fossiles des particularités semblables, difficiles à déterminer *à priori*, mais dont la possibilité doit être admise par analogie. Il faut observer encore que les caractères différentiels les plus faibles sont remarquablement fixes dans l'intérieur de chaque genre.

La vernation est circinée à la façon de celle des Fougères dans les *Cycas,* où chaque foliole est roulée sur elle-même et le sommet du rachis lui-même recourbé au sortir du bourgeon. Dans les *Zamia* et *Ceratozamia* le sommet seul du rachis est incliné, tandis que les folioles demeurent droites et appliquées l'une contre l'autre par la face supérieure. La vernation est érigée pour le rachis, aussi bien que pour les folioles étroitement appliquées et imbriquées, dans les *Encephalartos* et les *Dioon*, tandis que les frondes des *Stangeria* ont le sommet brusquement réfléchi sur le rachis, les segments opposés, appliqués l'un sur l'autre et repliés en long. La vernation des frondes de *Macrozamia* ne s'écarte pas beaucoup de celle qui est propre aux *Encephalartos :* le rachis est érigé, mais légèrement tordu en spirale, ainsi que les folioles qui sont

étroitement imbriquées et appliquées contre lui. Le mode d'évolution est au contraire bien différent chez les *Macrozamia* comparés aux autres groupes de Cycadées. Les frondes de toutes les autres Cycadées sortent par une seule émission annuelle ou bisannuelle d'un bourgeon unique et terminal, formé d'écailles gemmaires ordonnées en spirale, qui s'écartent pour leur donner accès, après quoi la végétation de la plante subit un arrêt plus ou moins long, employé à l'élaboration d'un nouveau bourgeon. Les seuls *Macrozamia* développent leurs frondes une à une, sans interruption, dans un ordre spiral régulier et par un mouvement continu, analogue à celui qui préside à ce même acte chez le Dattier, la fronde la plus récente et la moins avancée occupant le centre du faisceau de feuilles ordonnées en spirale, qui termine la tige. Il n'existe donc pas de bourgeons proprement dits chez les *Macrozamia*, et par conséquent pas d'écailles gemmaires; mais les frondes, à mesure qu'elles se développent, ont les bases dilatées de leur pétiole accompagnées d'une bourre mêlée de filasse qui garnit l'interstice de ces organes et persiste très-longtemps. Cette filasse doit être regardée comme tenant lieu des écailles.

Les écailles gemmaires affectent par elles-mêmes des formes assez variées. Plus ou moins dilatées à la base et appliquées par cette portion dilatée, elles se prolongent plus ou moins par leur sommet libre. Étroitement lancéolées, aiguës à la pointe, chez les *Cycas*, elles se montrent plus élargies, plus amincies vers les bords et plus étroitement appliquées sur la tige, dans les *Encephalartos* et les *Ceratozamia*. Celles des *Dioon* sont, au contraire, érigées, divariquées-tordues; elles n'adhèrent que par la base épaissie et se terminent par une longue pointe; revêtues sur le dos d'un *tomentum* épais, elles sont glabres et lisses

à la face interne. Ces mêmes organes, chez les *Stangeria*, se montrent ovales, lancéolés-aigus et ciliés sur les bords. — Ces détails trouveront leur application lors de l'examen que nous ferons des restes de Cycadées fossiles.

Les frondes, dont la longueur peut approcher de deux mètres pour les plus grandes, qui sont celles des *Ceratozamia* et des *Encephalartos*, atteignent ou dépassent très-souvent un mètre; mais il en est aussi de bien plus petites, et les frondes fossiles doivent être généralement classées parmi celles-ci. Il existe toujours à la partie inférieure du support ou rachis un espace plus ou moins étendu, dépourvu de folioles; le rachis, dans cette partie, est tantôt nu, tantôt garni d'épines, comme chez la plupart des *Cycas*. Ces épines pétiolaires (voy. pl. 2, fig. 1) sont rangées deux par deux, le plus souvent inexactement opposées, insérées sur les côtés du rachis, droites ou légèrement recourbées, acérées au sommet et décurrentes entre elles à la base. Elles représentent visiblement des folioles avortées et en tiennent exactement la place. Nous en trouverons un exemple à l'état fossile.

L'insertion des frondes sur la tige s'opère par une partie dilatée ayant la forme d'un disque plus ou moins rhomboïdal qui se renfle et devient conique pour donner naissance au pétiole. Après un an, deux ans ou même davantage, la fronde pâlit, puis se dessèche; la vie l'abandonne peu à peu ; une lame mince de tissu cellulaire interposé au point de jonction de la base contre les parois de la tige tend à provoquer une solution de continuité dans les tissus. Cette rupture est plus ou moins nette selon les genres; les résidus persistent plus ou moins après la chute de l'organe, mais finissent toujours par disparaître en laissant une cicatrice sur laquelle la trace des faisceaux vasculaires

se trouve marquée. Cette facilité, inégale selon les types, de désarticulation a dû influer beaucoup sur les chances de conservation des anciennes frondes, en favorisant leur passage à l'état fossile ou le rendant précaire ou même exceptionnel. Mais nous constaterons, d'autre part, que dans un assez bon nombre d'espèces jurassiques les frondes étaient nettement caduques, circonstance qui explique leur fréquence dans les anciens lits, aussi bien que l'absence ou la rareté de celles qui ne l'étaient pas.

Les parties de la fronde, folioles ou pinnules peuvent différer beaucoup d'un genre à l'autre, au contraire d'autres fois se distinguer à peine. Il faut considérer leur disposition générale, leur mode d'insertion, la forme de leur contour et enfin leur nervation. De l'étude combinée de ces divers éléments dépend en grande partie le classement rationnel des types fossiles, auxquels les mêmes règles deviennent nécessairement applicables.

Il n'existe de frondes bipinnées ou plutôt bipinnatiséquees que dans le genre *Bowenia* réduit au seul *B. spectabilis*, Hook., de la Nouvelle-Hollande, chez qui les segments primaires sont ternés ou même quinés à la base des frondes, ensuite opposés, tandis que les segments de second ordre sont planes, lancéolés, atténués inférieurement et retrécis en pétiole, mais décurrents et non articulés à la base, le long du rachis qui les porte.

Les frondes du *Stangeria paradoxa* dont nous avons montré la vernation anomale sont pinnées à segments opposés ou sub-opposés, oblongs ou lancéolés-linéaires, décurrents dans le haut, pétiolulés dans le bas de l'organe. Chaque segment est parcouru de la base au sommet par une côte médiane, saillante sur la page inférieure, qui émet, sous un angle très-ouvert, des nervures une ou deux

fois bifurquées, plus rarement simples, aboutissant à une marge calleuse et dentée-épineuse de distance en distance. Non-seulement les *Stangeria* diffèrent des autres Cycadées par la conformation singulière qui donne à leurs frondes une étroite analogie apparente avec celles des Fougères, mais la structure sinueuse des parois de leurs cellules épidermiques, sans parler des tiges lisses extérieurement que nous avons déjà mentionnées, dénotent un type entièrement isolé et qui cependant diffère peu des *Macrozamia* par les organes de la reproduction.

En dehors du genre *Stangeria*, les folioles des Cycadées actuelles ne présentent que deux types de nervation, très-distincts, il est vrai. Le limbe est parcouru de la base au sommet par une médiane unique chez les Cycas, par plusieurs nervures longitudinales, plus ou moins parallèles, plus ou moins divergentes, simples ou ramifiées par dichotomie, chez les autres. M. Schimper mentionne des anastomoses entre les nervures plusieurs fois divisées des folioles de *Bowenia;* mais nous n'avons pu vérifier l'existence de ce caractère dont l'importance serait très-grande, s'il n'était pas accidentel.

Les nervures longitudinales des *Dioon* et des *Macrozamia* (pl. 73, fig. 3) sont simples égales, parallèles. Un rebord calleux, très-mince chez les *Macrozamia*, cerne les folioles, et les nervures les plus extérieures s'y arrêtent à mesure que le limbe s'atténue pour se terminer en pointe; les médianes seules atteignent le sommet. — Dans les *Encephalartos* (pl. 74, fig. 1-3), les nervures se bifurquent une ou plusieurs fois et divergent plus ou moins au-dessus de la base; elles donnent souvent lieu, mais non pas toujours, ni dans toutes les espèces, à des dents ou à des lobes épineux qui découpent la marge constamment cernée d'un rebord

cartilagineux très-apparent. — Les nervures des *Zamia* une ou plusieurs fois ramifiées par dichotomie, à partir de la base, mais toujours parallèles entre elles se prolongent en atteignant, à diverses hauteurs successives, le rebord calleux de la foliole et y produisent des saillies et des dents le long de la partie atténuée ou tronquée obliquement de la terminaison supérieure (voy. pl. 73, fig. 4, et comp. avec pl. 74, fig. 1-3).

Le mode de dentelure des *Encephalartos* diffère de celui des *Zamia* en ce que, chez les premiers, une partie des nervures seulement aboutit à une dent ou à un lobe, tandis que dans les folioles de *Zamia* chaque nervure donne lieu individuellement à une saillie épineuse en atteignant la marge. — La nervation des *Ceratozamia* ne s'écarte de celle des *Zamia* que par l'absence de dentelures sur le pourtour des folioles. Chez le *Microcycas*, type des plus intéressants au point de vue de la comparaison avec les *Zamites* fossiles, les nervures longitudinales, généralement simples et parallèles, parcourent une foliole étroite et longue cernée d'une bordure calleuse, parfaitement entière et insensiblement atténuée en pointe au sommet. — On voit que les différences de nervation sont faibles d'un genre à l'autre, bien que constantes. Entre les *Encephalartos elongata*, Lehm., *brachyphylla*, Vrièse, *Lehmanni*, Vrièse, et le *Zamia Brongniartii*, Wedd. (*Z. boliviana*, D. C., *Prodr.*, t. XVI, p. 540), la distance, à ce point de vue, est évidemment peu marquée ; elle l'est encore moins entre les folioles du *Microcycas calocoma*, D. C., et celles du *Macrozamia eriolepis*, Brongn., qui, suivant Miquel, n'est autre que le *Lepidozamia Peroffskiana*, Reg.; il est vrai que les deux dernières formes constituent des types ambigus, encore imparfaitement connus. Dans tous les cas, c'est au mode

d'insertion des folioles qu'il faut avoir recours pour contrôler les caractères fournis par la nervation, lorsque celle-ci cesse d'être vraiment caractéristique.

Les folioles des Cycas (pl. 71, fig. 2), sont insérées le long des côtés du rachis, légèrement rétrécies, puis décurrentes inférieurement; les supérieures sont même plus ou moins confluentes dans le *C. caledonica*, Hort. par. — Les folioles des *Dioon*, distinctes par la nervation de celles des *Cycas*, présentent un mode de nervation presque semblable; elles sont implantées le long du rachis, dans une rainure latérale, par une base élargie, décurrente dans les deux sens, mais qui, dans l'un, empiète sur la base voisine, immédiatement antérieure, et dans l'autre passe derrière la base de la foliole suivante, c'est-à-dire que toutes les bases se succèdent en se recouvrant mutuellement par l'une de leurs extrémités. — Les folioles des *Macrozamia* sont insérées obliquement par une callosité (ce qui les rend persistantes) sur les côtés du rachis (voy. pl. 73, fig. 3). A côté des *Macrozamia* proprement dits, le *M. eriolepis*, Brngt. (*Macrozamia Peroffskiana*, Miq.) (1), dont M. A. de Candolle a fait le type d'un genre douteux, *Lepidozamia* (2), présente des folioles dont l'insertion diffère notablement, puisqu'elles sont attachées par une base non calleuse et décurrente, sur une double rangée étroitement contiguë, dans une rainure située à la face supérieure du rachis. C'est là un mode d'insertion que nous devons noter avec d'autant plus de raison que les espèces fossiles nous en offriront de nombreux exemples.

Le mode d'insertion propre aux folioles des genres ou

(1) *Nouv. mat. pour servir à la conn. des Cycadées, Adansonia*, t. IX, p. 71.
(2) *Prodr.*, t. XVI, p. 547.

types que nous venons de citer s'oppose à ce qu'elles puissent se détacher naturellement : ce sont des folioles persistantes. Il n'en est pas ainsi de celles des *Encephalartos* et encore plus des *Zamia* qui toutes sont plus ou moins articulées. Les folioles des premiers, d'abord retrécies plus ou moins, se dilatent légèrement pour donner lieu à une base discoïde, étroitement elliptique, nettement délimitée, qui s'applique sur les côtés du rachis et quelquefois le long d'un double sillon à la face supérieure de l'organe (voy. pl. 74, fig. 1 et 3). L'adhérence du disque d'insertion sur la fossette où il est implanté est assez forte et ne cède que très-incomplétement, dans beaucoup de cas ; cependant, lorsqu'elle se produit, elle donne toujours lieu à une cicatrice fort nette. L'articulation des folioles est plus évidente chez les *Zamia*, où elle a été signalée depuis fort longtemps par tous les auteurs. Les folioles de ce genre, ainsi que celles des *Ceratozamia*, sont implantées par une base amincie, puis légèrement dilatée en un disque plus ou moins ellipsoïde, délimité par un bourrelet fort net, sur les côtés de la rigole, faiblement ou nettement prononcée, qui occupe la face supérieure du rachis, le côté opposé étant toujours arrondi en demi-cylindre (voy. pl. 73, fig. 4).

Les organes reproducteurs des Cycadées, dont nous allons aborder l'examen, ne sont pas, comme l'on pourrait le supposer, les équivalents d'une fronde, mais d'un rameau ou axe secondaire, chargé de feuilles plus ou moins modifiées pour servir de support, les unes aux sacs polliniques, les autres aux ovules. Ce sont là, en d'autres termes, les *Androphylles* et les *Carpophylles* dont le groupement autour d'un axe constitue des appareils unisexués toujours séparés sur des pieds différents. Ainsi, chaque

écaille de l'un ou l'autre appareil correspond à une fronde avortée, et il ne saurait être question pour ces organes considérés en particulier, ni de bractées, ni de parties accessoires, en dehors de celles que comporte une feuille pinnée qui perd sa forme avec son rôle ordinaire pour concourir à l'accomplissement des fonctions reproductrices.

Les appareils soit mâles, soit femelles, se comportent dans leur évolution à la façon d'un bourgeon, et effectivement il existe parfois une grande analogie d'aspect et même de structure entre les écailles gemmaires et les androphylles ou carpophylles. C'est bien ce que laissent voir les carpophylles des *Dioon* et les androphylles des *Cycas* comparés aux écailles gemmaires de chacun de ces genres ; des deux parts, en effet, ce sont toujours des feuilles avortées. L'appareil reproducteur est le plus souvent pédonculé, quelquefois très-longuement; il est tantôt nu, tantôt muni vers la base de quelques bractées éparses, comme chez les *Zamia*. Le cône mâle du *Cycas ruminiana* (voy. pl. 71, fig. 1), que nous avons observé dans les serres du muséum de Paris, s'élève du milieu de nombreuses séries d'écailles gemmaires, disposées sur plusieurs rangs, imbriquées et longuement acuminées. Toutes ces observations de détail ne manquent pas d'importance pour l'appréciation des formes fossiles.

Dans l'étude des organes sexuels des Cycadées on doit faire deux remarques préliminaires : la première c'est qu'à l'exemple de ce qui a lieu chez les Conifères, les appareils mâles sont plus uniformément et plus généralement transformés que les femelles, puisque les premiers consistent tous dans des écailles surmontées d'un appendice assez court, peu varié de genre en genre et dont la face inférieure porte inva-

riablement les sacs polliniques. La seconde c'est que les sexes se comportent avec une parfaite indépendance respective ; en sorte que les combinaisons de forme et de structure propres à l'un des deux n'impliquent nullement pour l'autre l'existence de combinaisons corrélatives dans l'intérieur du même groupe. Il en est ainsi des *Cycas* dont les androphylles ressemblent fort à ceux des autres Cycadées, tandis qu'ils s'en écartent beaucoup par l'apparence de leurs carpophylles. Les carpophylles peltés des *Encephalartos* (voy. fig. 2, pl. 3), rappellent ceux des *Zamia* (voy. fig. 5, 6 et 7, pl. 72), tandis que leurs androphylles seraient plutôt assimilables à ceux des *Macrozamia*. Nous insistons sur ce point de vue parce qu'il met en lumière la plus grande des difficultés qui s'opposent aux rapprochements que l'on serait disposé de faire en basant la détermination des organes reproducteurs des Cycadées fossiles sur leur ressemblance soit entre eux, soit avec ceux des espèces vivantes, tandis qu'il a pu exister autrefois des combinaisons toutes spéciales, confinant à celles qui caractérisent les groupes actuels, à certains égards, et s'en écartant totalement à d'autres.

Au fond, nous l'avons déjà dit, tous ces organes ne sont que des feuilles à des degrés plus ou moins avancés de transformation ; mais on ne saurait, à notre sens, découvrir dans la façon dont cette transformation s'est opérée les éléments d'un classement précis en deux ou plusieurs tribus ou familles. L'intervalle qui sépare chaque groupe du groupe voisin est plus ou moins marqué, le contact mutuel plus ou moins intime, c'est tout ce qu'il est possible d'affirmer. La situation érigée ou réfléchie des ovules n'est elle-même qu'un effet de l'avortement plus ou moins prononcé de la partie limbaire du carpophylle, et elle ne devient tout

à fait évidente que dans les types, comme les *Encephalartos*, *Zamia* et *Ceratozamia*, où la partie extérieure de l'écaille femelle se change en un *pelta* qui recouvre entièrement les ovules. Ceux-ci affectent plutôt une position sub-oblique chez les *Macrozamia* et surtout chez les *Dioon*, qui tendent visiblement à se rapprocher des *Cycas*. Chez ces derniers, enfin, il existe des carpophylles de plusieurs sortes qui amènent par degrés des spadices laciniés au sommet du *C. revoluta* (pl. 72, fig. 3), dont les folioles raccourcies et soudées sont encore visibles, aux spadices simplement dilatés en une expansion lobée ou crénelée (pl. 72, fig. 2) des *C. ruminiana*, *circinalis* et *media*. On arrive de cette façon à une chaîne presque continue, dont l'une des extrémités se trouve occupée par le *C. revoluta*, ensuite par les autres *Cycas*, dont les *Dioon* et les *Macrozamia* tiennent le milieu et qui aboutit enfin aux *Zamia*, placés à l'autre extrémité de la chaîne et chez qui les organes de l'un et l'autre sexe se trouvent également convertis en écailles peltoïdes, à peu près pareilles entre elles. Si au lieu de considérer principalement les carpophylles, nous nous arrêtions aux androphylles, l'ordre sériel, quoique plus difficile à préciser et plus irrégulier serait totalement différent, puisque ce seraient évidemment les *Ceratozamia* et après eux les *Macrozamia* qui fourniraient les organes les moins modifiés ; les *Cycas* et *Dioon* tiendraient cette fois le milieu et les *Zamia* seuls garderaient leur place.

Quelle que soit la conformation de l'androphylle, c'est toujours sur sa face inférieure que se développent les sacs ou logettes à pollen. Ils en occupent indifféremment tous les points ou bien, comme chez les *Macrozomia* et quelques *Encephalartos*, ces organes se trouvent divisés en deux groupes par un intervalle médian. Ils ne sont pas disséminés

sans ordre, mais disposés par trois et par quatre autour d'un point insertionnel commun. Chaque logette a la forme d'une coque à parois dures ou d'un cornet plus ou moins arrondi ou évasé, d'abord fermé, bientôt ouvert par une fente apicale qui demeure béante et se prolonge jusqu'à la base sur le côté de l'organe dont il découvre l'intérieur creux et vide. La forme en coque ou cornet arrondi est la plus commune, mais non pas la seule; les logettes des *Encephalartos* vues de côté ont une tendance à s'allonger en un tube à parois plus ou moins comprimées. Dans les *Cycas* (voy. pl. 72, fig. 4) les logettes se montrent comme des sacs tubulés-cylindriques, implantés au milieu d'un *tomentum* ras et serré, dans des fossettes qui se groupent autour d'un point central légèrement saillant qui sert d'axe à leur groupement. Les logettes des *Stangeria* sont carrées et brièvement stipitées. Tous ces détails serviront plus tard aux rapprochements que nous établirons entre les types fossiles et ceux que nous venons de décrire.

Les carpophylles par suite de leur configuration et de leur mode de groupement sur de l'axe qui les porte donnent lieu à des appareils variés, mais toujours plus ou moins strobiliformes. Chez les Cycas (pl. 72, fig. 2 et 3), ce sont des spadices érigés, dilatés en lame laciniée ou crénelée au sommet, dont les lobes représentent des pinnules avortées, tandis que le prolongement inférieur, affectant la forme d'un pétiole, porte des ovules insérés sur ses bords, par paires, de distance en distance, contenus dans les fossettes, au nombre total de 2 à 6. Ces organes, d'abord étroitement appliqués les uns contre les autres le long de l'axe qui les porte, s'écartent lors de l'anthèse, divergent plus ou moins et le détachent, ainsi que les fruits, à la maturité. — Les carpophylles des *Dioon* sont des écailles pla-

[illegible] issés in-
[illegible] cel-
[illegible] peu plissés et
[illegible] en bi-
[illegible] ment
[illegible] ressemble à
[illegible] jusqu'à des
[illegible] premier de
[illegible] pour éleve-
[illegible] un avicte
[illegible] marquées
[illegible]
[illegible]
[illegible] mais
[illegible]
[illegible] ap-
[illegible] —
[illegible] plissées,
[illegible] à la
[illegible] entière-
[illegible]
[illegible] prolongement ter-
[illegible] déprimée ou ridée
[illegible] étroitement contigués et
[illegible] par le contact réciproque. Ici la
transformation a atteint ses dernières limites ; et il n'existe
[illegible] de l'organe primitif.

Il faut maintenant appliquer les notions qui précèdent
[illegible] Il y a un assez petit
[illegible] fossi-
[illegible] presque tou-

jours épars. Nous possédons d'elles des tiges converties en silice ou moulées en relief par un sédiment très-fin, des frondes entières, des rachis et des pinnules isolés, des écailles gemmaires, des bourgeons détachés, plus rarement des appareils de l'un et l'autre sexe et en dernier lieu des semences ou fruits détachés. La difficulté consiste non-seulement à définir la vraie nature de chacune de ces parties, mais à préciser leurs relations avec les parties correspondantes des Cycadées actuelles et enfin à reconnaître la liaison possible de ces organes entre eux, en réunissant ceux qui ont dû faire partie de la même espèce ou tout au moins du même genre. Malheureusement, des obstacles insurmontables dans l'immense majorité des cas s'opposent jusqu'ici à ce que la dernière de ces tentatives puisse réussir. Le principal résulte évidemment de cette circonstance qu'il n'est ni sûr, ni même vraisemblable que les débris de diverse nature associés dans les mêmes lits, ou si l'on veut dans les mêmes blocs, soient provenus nécessairement des mêmes plantes, puisque le degré de caducité de ces organes, cause principale de leur conservation, a pu varier dans de larges limites. On conçoit très-bien en effet que des Cycadées jurassiques aient possédé à la fois des frondes et des pinnules très-tenaces et des cônes sujets à se désagréger, de même que le contraire est également admissible. En second lieu, les combinaisons de genres auxquelles les Cycadées anciennes ont donné lieu jadis ont pu être telles que ces plantes, comparables à l'un des groupes actuels par les frondes, à un autre par les organes mâles, à un troisième par les fruits, aient été en réalité intermédiaires aux catégories de l'ordre vivant ou même entièrement différentes de celles-ci. Ce sont là des hypothèses que justifie presque l'é-

tude des types anormaux assez fréquents chez les Cycadées vivantes, si l'on a égard à leur petit nombre, en sorte que l'analogie, sans perdre ses droits, inspire des défiances et devient du moins un guide assez incertain pour que l'on soit détourné de l'idée d'affirmer rien sans un commencement de preuve. Du reste, lorsque l'on constate les progrès accomplis peu à peu dans l'étude des Cycadées secondaires, les découvertes et les observations successives, non pas nombreuses ni subites, mais amenées une à une par la patience et le temps, on demeure convaincu que ces plantes finiront par nous livrer le secret de leur organisation et nous permettre de les décrire avec certitude. Il ne servirait de rien de vouloir hâter ce moment à tout prix, en insistant sur des conclusions dénuées de vraisemblance et en tout cas prématurées.

Les premiers essais relatifs au classement des Cycadées fossiles remontent à Sternberg, dont le grand ouvrage (1) mentionne les genres *Cycadites* et *Bucklandia*, le premier comprenant des frondes de Hör en Scanie, le second les tiges de Tilgate désignées sous le nom de *Clathraria* par Mantell et Brongniart. La seule espèce authentique de *Cycadites*, citée par Sternberg, *C. Nilssoni*, est identique au *Nilssonia elongata* de Brongniart et n'a par conséquent rien de commun avec les *Cycas* actuels. Le Prodrome de M. Brongniart, publié en septembre 1828, marque de très-grands progrès : les frondes y sont distribuées, d'après le mode de nervation de leurs pinnules, entre les genres *Cycadites*, *Zamia*, *Zamites*, *Pterophyllum* et *Nilssonia*. Les tiges, se réduisant à deux, sont appelées *Mantellia*; mais il convient d'y joindre le *Clathraria Lyelli*, englobé par l'auteur,

(1) *Vers. Fl. d. Vorw.*, I, fasc. 4, p. 32.

quoique avec doute, dans les Monocotylédones. Presque au même moment (juin 1828), Buckland publiait son mémoire *sur les troncs de Cycadées fossiles trouvés dans l'Oolithe de l'île de Portland*, dont il figura deux espèces sous les noms de *Cycadeoidea megalophylla* et *microphylla*. Depuis, l'existence de Cycadées européennes, à l'état fossile, n'a plus été contestée ; toutefois, c'était là, non pas une solution, mais plutôt le point de départ d'une série de confusions et de difficultés sans cesse renaissantes, contre lesquelles les auteurs se sont en vain débattus depuis près de quarante ans.

En ce qui concerne les frondes cependant, les genres *Cycadites* et *Nilssonia* très-nettement caractérisés, l'un par la nervure médiane unique de ses folioles, l'autre par des lobes irrégulièrement soudés entre eux et occupés par des nervures longitudinales plus fortes et plus fines entremêlées, sont demeurés tels que les avait établis M. Brongniart à l'origine, sauf l'attribution du second de ces genres au groupe des Fougères, proposé dernièrement par Schenk, opinion basée par lui sur l'observation prétendue des sores, mais controversable, si l'on songe à la texture coriace et à la physionomie même de ces plantes.

Les *Zamia* du prodrome de M. Brongniart que cet auteur identifiait à tort avec le genre américain actuel, manière de voir qu'il modifia plus tard, se rapportaient les uns aux *Zamites* proprement dits, comme le *Z. Feneonis*, les autres, plus nombreux, comme les *Z. Goldiæi*, *Yungii*, *lævis*, etc., au type des *Otozamites*. Les *Zamites* de leur côté (*Z. Bechei*, *Bucklandi*, *lagotis*) appartenaient presque tous à ce même groupe des *Otozamites*. Le genre *Pterophyllum*, parfaitement défini par ses pinnules adhérentes par toute la largeur de leur base, tronquées ou arrondies au sommet et munies de nervures longitudinales simples

et parallèles, constituaient dès lors un type des plus naturels, que l'on aurait dû respecter. Il n'en fut pas ainsi, et, au lieu d'améliorer cet ordre de classement très-sagement ébauché, les changements que l'on y introduisit n'eurent rien d'heureux par eux-mêmes, puisque leur résultat fut de jeter à la fin le groupe entier dans un véritable cahos.

Dans le *Fossil Flora* de Lindley et Hutton (1), qui date de 1835, le genre *Ctenis* fut fondé pour un type spécial de l'Oolithe inférieure, le *Ctenis falcata*, Lindl. et Hutt., que son facies rapproche, à ce qu'il nous semble, des *Dioon* plus que de tout autre genre actuel. Les *Zamites*, et notamment le *Zamites gigas*, continuent à être désignés sous le nom de *Zamia*, de même que les cônes douteux assimilés à ce genre, mais les *Otozamites* ou *Zamites* à folioles auriculées à la base et à nervures divergentes sont distingués pour la première fois sous le nom d'*Otopteris*, et par conséquent considérés à tort comme des Fougères. Les *Pterophyllum* à larges folioles conservent leur nom.

J. Morris, dans un travail d'ensemble publié en Angleterre en 1841, engloba parmi les *Zamites*, non-seulement les *Zamiostrobus* ou cônes supposés de *Zamia*, mais encore le *Ctenis*; de plus, il créa le genre *Ptilophyllum* dans lequel il fit rentrer pêle-mêle des *Otozamites* (*O. Bucklandi*, *Bechei*), des *Zamites* de plus d'un type (*Z. lanceolatus*, *Z. Schmiedelii*, *Z. taxinus*), le *Pterophyllum pecten*, Lindl. et Hutt., le *Pt. Jægeri*, Brongn., etc., qui tous ont cessé depuis d'être congénères. Cependant, M. Schimper a conservé la dénomination générique de *Ptilophyllum*, en la restreignant à un groupe d'espèces fossiles de l'Inde anglaise.

A peu près à la même époque, Endlicher dans son *Ge-*

(1) *The foss. Flora of Great Britain, or fig. and descr. of the veg. remains found in a foss. strate in this country*. London, 1831.

nera plantarum substituait à la dénomination de *Zamia* celle de *Palæozamia*, sans déterminer cependant la nature des espèces qui devaient être rangées dans le nouveau genre, c'est-à-dire en y laissant toutes celles que M. Brongniart y avait placées. Il établit aussi le genre *Zamiostrobus* pour y comprendre des cônes plus ou moins semblables à ceux des *Zamia*, recueillis dans divers terrains, mais ne contenant, d'après la diagnose de l'auteur, qu'un ovule unique sous chaque écaille, caractère incompatible avec la structure connue de toutes les Cycadées et qui tendrait à faire admettre qu'il s'agit en réalité de cônes d'Araucariées.

Miquel, dans sa monographie des Cycadées, en 1842 (1), réunit arbitrairement aux *Cycadites* de Brongniart le *Cycadeoidea microphylla* de Buckland, qu'il confond à tort avec le *Mantellia cylindrica*. Les *Zamia* fossiles, *Palæozamia* pour Endlicher, entre autres les *Z. gigas*, Lindl., *taxina*, Lindl., *pectinata*, Brongn., auxquels il faut ajouter le *Cycadeoida megalophylla*, Buckl., deviennent des *Encephalartos* à ses yeux; il distrait des *Nilssonia* qu'il conserve le *Nilssonia Brongniartii*, dont il fait le type du nouveau genre *Hisingera*; ensuite viennent les *Pterophyllum* à folioles étroites et à folioles larges, et enfin les *Zamiostrobus* d'Endlicher.

La classification proposée par F. Braun, dans la sixième partie de l'ouvrage du comte Münster (2), constituait le genre *Otozamites* qui depuis a été conservé, mais en mêlant aux vrais *Otozamites* (*Otopteris* de Lindley et Hutton) des *Zamites* comme les *Z. Schmiedelii*, Sternb., et *falcatus*, Sternb.

(1) *Monog. Cycadearum. scrips. L. A. G. Miquel, Trajecti ad Rhenum*, 1842.

(2) *Beitr. z. petrenfact. mit nacht. d. Naturgez. taf.* Bayreuth, 1839-44, 6 liv. 4.

Le même savant proposait encore d'appliquer la dénomination de *Podozamites* aux espèces à pinnules lancéolées, insensiblement contractées à la base, à nervures longitudinales parallèles et convergentes vers le sommet atténué de la pinnule. Ce type qui rappelle vaguement les *Ceratozamia*, certains *Zamia* et mieux encore peut-être les *Bowenia* a été adopté dernièrement par M. Schimper. Il est surtout représenté par les *Zamites distans*, Presl (1), et *lanceolatus*, Morr. (*Zamia lanceolata*, Lindl. et Hutt., *Foss. Fl.*, tab. 194). Mais, à côté de ces améliorations, l'établissement sous le nom de *Pterozamites* d'un groupe discordant comprenant à la fois les *Pterophyllum*, *Nilssonia* et jusqu'aux *Tœniopteris*, qui sont des Fougères, ne faisait qu'accroître la difficulté de s'entendre au sujet de la vraie signification et des limites à assigner aux Cycadées secondaires.

Le mémoire de Gœppert sur les Cycadées fossiles (2), publié en 1844, marque un nouvel effort en vue de résoudre le problème; mais cette fois encore les mêmes défauts de méthode entraînèrent les mêmes erreurs dans les résultats. M. Gœppert continue à composer ses genres *Cycadites* et *Zamites* de frondes et de tiges arbitrairement réunies. Ses *Zamites* comprennent indistinctement des *Podozamites*, des *Otozamites* et des *Zamites* proprement dits, ces derniers entièrement confondus. Enfin, le cadre, si nettement limité des *Pterophyllum* se trouve modifié de manière à mêler les espèces à pinnules pointues ou atténuées au sommet à celles dont les folioles sont étalées à angle droit et tronquées à l'extrémité supérieure. Cette manière de voir altère singulièrement la signification du groupe et

(1) In *Sternb. Vers*, II, tab. 41, fig. 1.

(2) *Ueb. d. foss. Cycadeen. Uberhaupt. mit Rucks. auf d. in Schles. vorkom. Art.* Breslau, 1844.

a permis depuis à divers auteurs d'appliquer le nom de *Pterophyllum* à des formes tout à fait étrangères à celles que M. Brongniart avait désignées primitivement sous cette appellation. C'est avec raison, au contraire, que M. Schimper a distrait tout récemment des *Pterophyllum* de Gœppert les espèces ainsi englobées dans ce genre après coup et a proposé le terme de *Ctenophyllum* pour désigner celles dont les frondes présentent des folioles linéaires, grêles, étalées, pourvues d'un petit nombre de nervures longitudinales et décurrentes à la base, telles que les *Pterophyllum angustissimum*, Münst., *Œynhausenianum*, Gœpp., *Dunkerianum*, Gœpp., etc. Le même auteur a adopté le terme de *Dioonites* pour des frondes à pinnules non rétrécies à la base, longuement lancéolées et aiguës au sommet, telles que les *Pterophyllum rigidum*, Andr., *Carnallianum*, Gœpp., *acutifolium*, Kurr (1), *Humboldtianum*, Dunk., *Buchianum*, Ett., etc. Ce sont là des types que l'on doit effectivement considérer comme très-distincts des *Pterophyllum* proprement dits. On doit même séparer du groupe normal, en majorité keupérien, les formes à lobes larges et courts, tronquées au sommet, dont les *Pterophyllum inconstans*, Gœpp., et *comptum* Lindl., et Hutt., sont le type et qui ont donné lieu aux *Anomozamites* et aux *Pterozamites* de M. Schimper. Il est cependant possible et même probable que ces types, qui ne sont pas sans manifester une analogie éloignée avec les *Dioon* actuels, aient formé jadis une sorte de tribu, à laquelle le nom de *Ptérozamiées* ou *Ptérophyllées* pourrait être appliqué sans inconvénient.

M. Pomel, dans un mémoire communiqué à la réunion

(1) *Beitr. z. foss. Fl. d. Juraform. Wurtemb.*, p. 12. tab. 1, fig. 6.

des naturalistes allemands, tenue à Aix-la-Chapelle en 1847, mais inséré seulement dans le compte rendu en 1849 et demeuré presque inaperçu en France, avait passé en revue les Cycadées jurassiques et proposé divers changements. L'auteur sépare avec raison les troncs des feuilles et des parties de la fructification. Il essaye de définir avec plus de précision qu'on ne l'avait encore fait les *Bucklandia*, les *Mantellia* et les *Clathraria*. Le terme de *Cycadeoidea* est remplacé par celui d'*Echinostipes*. Le nom de *Clathraria* désigne toujours la plante arborescente de la forêt de Tilgate. Mais il est difficile de saisir en quoi consiste la différence qui sépare les *Bucklandia* cylindriques des *Mantellia* non moins cylindriques, sauf, pour ceux-ci, de présenter des cicatrices pétiolaires plus larges et plus écartées. Les tiges examinées par l'auteur étaient du reste trop peu nombreuses pour que ces caractères eussent beaucoup de valeur. Le sous-genre *Tæniophyllum* de M. Pomel semble basé sur des empreintes imparfaites ou mal comprises, car la description du *Tæniophyllum Terquemi*, Pom., s'applique très-exactement à des échantillons de Hettanges, longtemps regardés comme des *Nilssonia*, mais qui révèlent en réalité un *Cycadites* à pinnules uninerviées, presque contiguës. Le nom d'*Ulospermum* désigne, dans la pensée de M. Pomel, des fruits plus ou moins semblables aux amandes des *Cycas*. — En dehors de ce qui précède, M. Pomel essaya de remanier les *Zamia* et *Zamites* des savants antérieurs à lui; il voulut constituer avec une partie de leurs espèces un genre nouveau, *Crossozamia*, basé principalement sur l'observation d'organes en forme d'écailles frangées sur les bords, soutenues par un support aminci et réunies à des frondes rencontrées dans les mêmes lits, soit dans le Corallien de Saint-Mihiel, soit à Het-

tanges. Les écailles frangées de M. Pomel sont les mêmes organes que M. Schimper a décrits dernièrement sous le nom générique de *Cycadospadix*. Ils marquent l'existence d'un type trop ressemblant aux carpophylles des *Cycas* actuels pour ne pas leur être assimilé. Il est donc probable, mais non encore certain, que ce sont là les parties fructifiées du genre dont les frondes de *Cycadites* représentent les feuilles, et l'observation répétée dans les mêmes couches des *Zamites* ou des *Otozamites* ne prouve rien en faveur de l'affinité générique ou spécifique de ces derniers avec les *Cycadospadix* en question. D'ailleurs, le *Zamites Moreaui*, Brngt., de Saint-Mihiel, qui, dans l'hypothèse de M. Pomel, prenait le nom de *Crossozamia Moræana*, est un *Zamites* proprement dit, très-voisin et certainement congénère du *Z. Feneonis*, tandis que le *Zamites Hennoquei* (*Crossozamia Hennoquei*, Pom.) est certainement un *Otozamites* (*Otoz. Terquemi*, Schimp.), d'après l'échantillon original que nous avons reçu en communication de M. Pomel lui-même. L'attribution exacte des *Cycadospadix*, plus répandus dans l'*Infralias* de Hettanges que dans le Corallien de la Meuse, demeure donc sujette à la controverse. M. Schimper remarque, il est vrai, que ces organes se trouvent souvent dans le voisinage des *Otozamites* et sur les mêmes plaques que les frondes de ces derniers. Mais les *Cycadites*, bien que moins fréquents, sans doute à raison du manque de caducité de leurs feuilles, se rencontrent aussi dans les mêmes lits. Il nous paraît plus naturel d'admettre, en invoquant pour cela l'analogie, que les *Cycadospadix* sont effectivement les carpophylles des *Cycadites*. — M. Pomel, tout en fondant ainsi son genre *Crossozamia* sur un rapprochement hypothétique, et sans établir aucune différence radicale entre

les *Otozamites* à pinnules allongées et les *Zamites* proprement dits, plaçait pourtant dans sa section *Palæozamia* ceux des premiers dont les folioles, auriculées à la base, étaient insérées de manière à recouvrir le rachis. Quant aux formes à folioles larges, obtuses ou mêmes tronquées au sommet, dont l'*Otozamites Beani* est le type, M. Pomel les réunissait dans un sous-genre nommé par lui *Cyclozamia*, auprès duquel il rangeait également un groupe de *Sphenozamia* (*Zamites undulatus*, Presl) (1). Ces *Cyclozamia* et *Sphenozamia* réunis correspondent assez bien aux *Sphenozamites* de M. Brongniart (2); ils correspondent en partie seulement aux *Sphenozamites* de M. Schimper et en partie aux sous-genres *Cyclozamites* et *Rhombozamites* qui, dans le plan de ce dernier auteur, comprennent les *Otozamites* à folioles arrondies, subcordées ou largement rhomboïdales. — On voit en définitive que les appréciations de M. Pomel, bien que formulées d'une manière confuse, ne manquaient ni de justesse ni de portée, si l'on a égard au temps où elles ont été formulées.

Le *Genera* de M. Unger (3) qui date de la même époque ne marque aucun progrès. Les *Otopteris* de Lindley et Hutton sont même séparés de leurs congénères, toujours confondus avec les autres *Zamites*, et relégués parmi les Fougères. Mais dans le *Tableau des genres de végétaux fossiles*, que M. Brongniart fit paraître en 1849, les Cycadées se trouvent examinées avec un soin particulier : les feuilles, les parties de la fructification, les troncs sont passés en revue successivement, sans réunion arbitraire de ces divers organes, et soumis à une révision critique.

(1) In *Sternb.*, II, tab. 25, fig. 1.
(2) *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 51.
(3) *Gen. et sp. pl. foss.*, *Auct. Unger*, Vindebonæ, 1850.

Le savant français admet les genres *Cycadites*, *Otozamites*, *Zamites*, *Ctenis*, *Pterophyllum* et *Nilssonia*, pour les frondes; il place à côté des *Otozamites* proprement dits une section pour les espèces à folioles larges, à nervures divergentes, et non auriculées, sous le nom de *Sphenozamites*. Il est fâcheux qu'après cette définition fort exacte d'un genre qui depuis a été adopté avec pleine raison, M. Brongniart ait cité, comme en étant le type, le *Cyclopteris Beani* dont les folioles obtuses, mais assez nettement auriculées, présentent le caractère distinctif de celles des *Otozamites*. M. Brongniart distingue dans les *Zamites* deux sections, dont la première comprend les *Podozamites* de F. Braun qui forment maintenant un genre séparé. Cependant, les *Zamites gigas*, *Schmiedelii* et *Moreaui* que l'éminent professeur rapporte à cette même section sont certainement congénères et peu éloignés du *Zamites Feneonis* qui figure pourtant dans une autre (*Pterozamites*). Ainsi, sous la dénomination commune de *Zamites* plusieurs types, selon nous très-distincts, demeurent encore confondus. — Les fructifications des Cycadées fossiles, formant les genres *Zamiostrobus* et *Microzamia* n'étaient encore connues que par des exemples obscurs et contradictoires. M. Brongniart parle cependant d'un appareil mâle de Cycadée, trouvé aux environs du Mans, dont les anthères globuleuses se trouvent groupées à la face inférieure des écailles et dont l'attribution lui paraît fort légitime; c'est le *Zamiostrobus* (*Androstrobus*) *Guerangeri*, Brngt., que nous reproduisons pl. 78, fig. 1-3, d'après un dessin original que nous devons à la bienveillance de l'auteur. C'est là, il faut le dire, le point de départ d'une série d'observations plus récentes qui tendent à démontrer, contrairement à l'opinion généralement admise, que les organes reproduc-

teurs des Cycadées secondaires ne s'écartaient pas beaucoup par leur structure de ceux des Cycadées vivantes. Pour ce qui est des tiges, M. Brongniart, qui range encore le *Clathraria Lyelli* et le *Bucklandia squamosa* parmi les types douteux, en comptait six espèces des terrains secondaires, les unes cylindriques, les autres nidiformes, auxquelles il appliquait uniformément le nom de *Cycadeoidea* emprunté à Buckland, en abandonnant celui de *Mantellia* qu'il avait d'abord proposé.

Il existe un mémoire important de Bornemann sur les Cycadées fossiles, à propos des restes organiques recueillis dans le groupe de la Lettenkohle thuringienne. Ce travail qui date de 1856 est par conséquent postérieur à ceux que nous venons d'analyser, mais il s'appuie sur un mémoire de Miquel (1), relatif à la classification des Cycadées fossiles dont il vise la plupart des conclusions. L'auteur essaye d'utiliser l'étude de la structure épidermique et principalement les caractères tirés de la disposition et de la forme des cellules et stomates, pour le classement des Cycadées anciennes comparées à celles de nos jours. Il se base sur la difficulté de saisir, dans beaucoup de cas, le mode d'insertion des folioles pour ne s'attacher qu'à leur forme et à leur nervation. Mais c'est là un principe dangereux propre à égarer l'observateur; et les caractères tirés uniquement de la configuration du tissu cellulaire ne sont rien moins que sûrs, comme nous le verrons bientôt. Quoi qu'il en soit, M. Bornemann admet les genres *Nilssonia*, *Cycadites*, *Otozamites*, F. Br., ce dernier avec des réserves dont quelques-unes sont parfaitement fondées; il admet encore le genre *Zamites*, tout en lui donnant une signification particulière,

(1) *Over de rangsch. d. foss. Cycad.*

puisqu'il y réunit une partie des *Sphenozamites* et des *Podozamites* de Brongniart, entre autres le *Zamites undulatus*, Presl, et le *Zamites distans*, Sternb. Les *Podozamites* changent pour lui de signification et, s'appuyant sur l'opinion de Miquel, il y range, non-seulement les *Zamites* proprement dits (*Z. gigas*, Morr., *Z. schmiedelii*, Brngt., et *Z. Moreaui*, Brngt.), mais le *Zamia lanceolata*, Lindl. et Hutt., si voisin pourtant du *Z. distans*. Il y a là une confusion des plus regrettables. Le genre *Dioonites*, adopté d'après Miquel et conservé depuis par M. Schimper, mais avec un autre sens, est tout aussi mal limité, puisqu'il comprend à côté du *Zamites Feneonis*, Brngt., les *Pterophyllum Oeynhiausianum*, Gœpp., *carnallianum*, Gœpp., *Humboldtianum*, Dunk., dont l'un est devenu le type des *Ctenophyllum* de Schimper, tandis que le second seul est resté parmi les *Dioonites* et que le troisième paraît être un vrai *Pterophyllum*. Bornemann ne laisse dans ce dernier genre que des formes pour la plupart assez mal définies, il prend pour types du groupe les *Pterophyllum majus* et *minus*, Brngt., qui en ont été justement distraits dernièrement par Schimper pour former le nouveau genre *Anomozamites*; au contraire, les *Pterophyllum* les moins contestables, comme le *Pterophyllum Jægeri*, Brngt., constituent aux yeux de Bornemann le genre *Pterozamites*, qui a été depuis, il est vrai, adopté par Schimper, mais en l'établissant sur d'autres bases, puisque les espèces qu'il y comprend sont justement des *Pterophyllum* aux yeux de Bornemann. Quant à son genre *Stangerites*, il ne serait basé, suivant M. Schenk, que sur des fragments de *Tæniopteris*. On peut donc affirmer que l'auteur, dont nous venons d'analyser l'ouvrage, a ajouté à ce qui s'était fait avant lui une confusion réellement inextricable et hérissé de difficultés la synony-

mie des principales espèces, décrites d'après leurs feuilles seulement. De plus les tiges, mentionnées par lui, se trouvent assignées de la manière la plus arbitraire, l'une, le *Cycadeoidea megalophylla*, aux *Podozamites;* l'autre, le *C. microphylla*, aux *Dioonites.*

La publication de la belle flore du Rhétien de Franconie par M. Schenk (1) a fait faire un grand pas à la connaissance des Cycadées de la partie inférieure du terrain jurassique. Les figures et les réflexions dont l'auteur a accompagné ses diagnoses sont des plus précieuses et nous serviront de guide sur bien des points. Il apprécie fort justement, dans ses généralités, les exagérations auxquelles ont été entraînés Miquel et Bornemann dans l'application de leur système; toutefois il se renferme dans l'examen des seules Cycadées infraliasiques, parmi lesquelles les *Zamites* proprement dits du type des *Z. gigas*, *Schmiedelii* et *Feneonis* n'ont pas été encore signalés. Pour M. Schenk, le *Zamites distans*, Presl, demeure le type des vrais *Zamites*, tandis que pour M. F. Braun, suivi en cela par M. Schimper et par nous, le *Zamites distans* forme avec d'autres formes qui lui sont alliées le genre *Podozamites*. M. Schenk a eu le tort, à l'exemple de M. Bornemann, d'attacher une importance exagérée à la structure des cellules de l'épiderme qu'il a pu étudier dans beaucoup de cas. Se fiant outre mesure à ce caractère qui varie d'un genre à l'autre, comme le prouvent les sinuosités des cellules épidermiques des *Stangeria* comparées à celles des autres Cycadées; s'appuyant encore de l'observation d'une fronde d'*Otozamites* dont les pinnules semblent cernées par un repli marginal, il a rendu à ce

(1) *Foss. Fl. der Grenzchicht.des keupers und Lias frankens*, von Dr Aug. Schenk. Wiesbaden, 1865.

genre la dénomination primitive d'*Otopteris* et l'a replacé parmi les Fougères, tandis qu'il est bien certain par des exemples réitérés (voy. deux de ces exemples, d'après des dessins communiqués par M. de Zigno, pl. 76, fig. 3-4) que la vernation des frondes des *Otozamites* était érigée imbricative et que ce genre faisait réellement partie des Cycadées. M. Schenk a agi de même au sujet des *Nilssonia*, rangés par lui dans les Fougères, à cause des ponctuations en forme de sores arrondis, disposés en série dans l'intervalle des nervures, observés quelquefois chez eux et de leur nervation certainement enroulée. Mais il serait possible qu'au lieu de fructification on eût sous les yeux des traces de champignons épiphylles, analogues à nos grandes sphæriées qui sont assez souvent disposées en rangées presque régulières le long des nervures. L'aspect des frondes de *Nilssonia* militerait en faveur de leur attribution au groupe des Cycadées, au sein des quelles ce genre, sans analogie directe avec aucun de ceux de l'ordre actuel, semblerait devoir se placer non loin des *Cycadites*, dont le rapproche la disposition enroulée de ses frondes au moment de leur évolution. — M. Schenk a cherché longuement par l'analyse microscopique des tissus à déterminer le degré d'affinité qui pouvait exister entre les diverses frondes de *Pterophyllum* et celles des genres actuels de Cycadées ; mais cette étude lë conduit à formuler des conclusions contradictoires, soit au point de vue des affinités supposées des formes de l'ancien monde avec les nôtres, soit en vue du classement de ces formes comparées entre elles. On aurait pu prévoir d'avance ce résultat négatif, et l'on doit remarquer aussi combien on se crée d'inutiles obstacles en voulant à tout prix opérer une liaison entre les Cycadées anciennes et les nôtres. Les différences qui les séparent sont

visibles, mais les liens qui peuvent les unir nous échappent inévitablement, parce qu'il faudrait pour les analyser posséder la série complète de leurs organes, et cette réunion, que le temps permettra peut-être d'effectuer, est encore maintenant, il faut l'avouer, complétement irréalisable. — C'est bien là ce qu'a compris M. Schimper, dans son *Traité de paléontologie végétale*. A l'exemple de ce qu'avait fait autrefois M. Brongniart, il énumère les divers genres de Cycadées fossiles, en commençant par ceux qui sont basés uniquement sur la connaissance des frondes, pour arriver aux tiges et passer ensuite aux organes reproducteurs, chacun de ceux-ci donnant lieu à autant de genres qu'ils représentent de parties et de types distincts, susceptibles de définition particulière. Nous allons à notre tour passer cette revue.

Genres de Cycadées jurassiques basés sur la considération des frondes.

NOMS DES GENRES.	DÉFINITION DES PRINCIPAUX CARACTÈRES.
*Cycadites** (1),	Brngt. — Frondes probablement persistantes ou sub-persistantes. — Vernation circinée. — Pinnules adhérentes par toute leur base, étroites, insérées sur les côtés du rachis, uninerviées. Type : *Cycadites rectangularis*, Brauns.
Nilssonia,	Brngt. — Frondes probablement caduques, simples ou pinnatipartites, souvent polymorphes. — Vernation circinée. — Segments obtus et larges, tronqués au sommet,

(1) Les genres marqués d'un astérisque ont été observés dans le terrain jurassique de la France; les autres n'y ont pas été signalés jusqu'ici.

plus ou moins soudés entre eux, munis de nervures simples, longitudinales, plus fortes et plus faibles entremêlées, une d'elles aboutissant à l'angle interne des incisures.

Type : *Nilssonia polymorpha*, Schenk. — (Pl. 79, fig. 1-2).

Anomozamites, Schimp. — Frondes médiocres ou petites, probablement caduques, allongées, irrégulièrement pinnatipartites, souvent polymorphes. — Segments plus ou moins soudés entre eux, larges et courts, obtus ou tronqués. — Nervures dichotomes dès la base, égales, émises à angle droit le long de la côte médiane.

Type : *Anomozamites inconstans*, Schimp. — (Pl. 79, fig. 3.)

Pterozamites, Schimp. — Frondes pinnatipartites à segments larges et courts, obliquement tronqués, obtus au sommet, adhérents par toute leur base, mais non soudés entre eux, bien que contigus. — Nervures longitudinales, simples, nombreuses, parallèles entre elles.

Type : *Pterozamites comptus*, Schimp.

Pterophyllum, Brngt. — Frondes probablement caduques, pinnées à segments allongés, linéaires, insérés à angle droit par toute leur base sur les côtés du rachis, mais distincts entre eux et tronqués au sommet. — Nervures égales, simples parallèles, aboutissant au sommet tronqué des pinnules.

Type : *Pterophyllum Jægeri*, Brngt. — (Pl. 80, fig. 1.)

Ctenophyllum, Schimp. — Frondes pinnées à segments grêles, étroits, longuement linéaires, insérés latéralement par toute leur base légèrement élargie et décurrente, atténués obtus au sommet. — Nervures simples, égales, peu nombreuses, parallèles entre elles, faible-

ment convergentes vers le sommet de la pinnule.

Type : *Ctenophyllum Braunianum* (Gœpp.), Schimp. — (Pl. 80, fig. 2.)

Dioonites, Bornem. — Frondes probablement persistantes, pinnées, à pinnules insérées latéralement par toute leur base étroitement décurrente, allongées, lancéolées-aiguës au sommet. — Nervures simples, parallèles.

Type : *Dioonites Kurrii*, Schimp. — (Pl. 81, fig. 2.)

Podozamites, * Fr. Braun (emend.). — Frondes pinnées. — Vernation érigée-imbricative. — Folioles espacées, obliquement insérées par une base atténuée, articulées sur le rachis, et par conséquent caduques. — Nervures égales, longitudinales, convergentes vers les deux extrémités de la pinnule toujours entière sur les bords.

Type : *Podozamites distans* (Presl), Schimp. — (Pl. 76, fig. 2.)

Zamites, * Brngt. (emend.). — Frondes généralement caduques, pinnées. — Vernation érigée-imbricative. — Pinnules insérées sur la face supérieure du rachis par une callosité, contractées et équilatérales à la base. — Nervures simples ou ramifiées-dichotomes, parallèles entre elles ; les extérieures divergeant légèrement et s'arrêtant à diverses hauteurs le long d'une marge toujours entière et cernée d'un rebord cartilagineux.

Type : *Zamites Feneonis*, Brngt.

Otozamites, * Fr. Braun (emend.). — Frondes généralement caduques et probablement articulées sur la tige, pinnées. — Vernation érigée-imbricative. — Pinnules insérées sur la face supérieure du rachis, par une base articulée et calleuse, inégalement arrondies ou cordiformes, plus ou moins dilatées-auriculées sur le côté antérieur de la base. —

Nervures ramifiées-dichotomes, divergeant du point d'attache vers la marge toujours entière des pinnules.

Type : *Otozamites Bucklandi*, Brngt.

Glossozamites, Schimp. — Frondes pinnées à pinnules linguiformes, ellipsoïdes, obtuses au sommet, insérées à la face supérieure du rachis par une base contractée, équilatérale. — Nervures fines, ramifiées-dichotomes, divergeant faiblement du point d'attache vers les bords toujours entiers de la pinnule.

Type : *Glossozamites oblongifolius* (Kurr), Schimp.

Sphenozamites,* Brngt (emend.). — Frondes généralement caduques et probablement articulées sur la tige, pinnées. — Folioles insérées sur les côtés du rachis par une base articulée, ordinairement larges arrondies ou rhomboïdales, équilatérales, entières ou dentées épineuses sur les bords. — Nervures ramifiées-dichotomes, divergeant du point d'attache vers les bords de la pinnule.

Type : *Sphenozamites Rossii*, Zign.

On voit que sur onze genres de Cycadées jurassiques, basés sur les frondes, non compris les *Ptilophyllum* de l'Inde qui n'ont pas encore été observés en Europe, la flore française n'en compte que cinq. Deux d'entre eux, les *Zamites* et *Otozamites* ont seuls de l'importance. Le second domine exclusivement dans l'Infralias, le Lias et jusque vers l'Oxfordien; il se montre alors associé aux premiers *Sphenozamites*, puis il décline rapidement et cède la place aux *Zamites* qui dominent à leur tour dans le Corallien et le Kimmeridgien, en société des *Sphenozamites*. — Si l'on essaye une assimilation de ces genres et de ceux de nos jours, on reconnaît que les *Cycadites* se rapprochent réellement des *Cycas*, particulièrement du *Cycas revoluta*: Les

autres ressemblances paraissent bien plus éloignées; cependant les *Ctenophyllum* rappellent les *Dioon*, auxquels ils semblent confiner, et les *Pterophyllum* ont aussi quelque rapport avec ceux-ci, quoique d'une façon déjà très-indirecte. Les *Podozamites* reproduisent l'aspect de certains *Zamia* et aussi du *Bowenia*. Les *Zamites* rappelleraient plutôt les *Macrozamia :* mais les *Sphenozamites* semblent, par leurs principaux caractères, tenir le milieu entre les *Encephalartos* et les *Zamia*. Les autres types s'écartent encore davantage par les frondes de toutes les Cycadées actuelles.

L'affinité mutuelle de ces divers genres, recherchée dans le but d'opérer leur groupement en tribus, ne saurait donner lieu qu'à des résultats purement conjecturaux. Cependant, si l'on consulte la physionomie de chacun d'eux, en s'aidant de certaines particularités, on arrive à formuler les données suivantes : les *Cycadites* seraient isolés, comme les *Cycas*, leurs représentants actuels ; leurs frondes ont du être enroulées avant leur développement, et si les *Cycadospadix* répondent à leurs organes fructificateurs, le groupe aurait été presque identique à celui des *Cycas* actuels. — Les *Nilssonia*, si toutefois ce genre a fait réellement partie des Cycadées, possédaient des frondes enroulées, comme celles des *Cycadites ;* ils semblent servir de transition entre ces derniers et la tribu des Ptérophyllées ou Pterozamiées. Le mode de vernation de celles-ci n'est pas bien connu ; les frondes de *Pterozamites*, selon M. Schimper, ne seraient pourtant pas enroulées dans leur jeunesse, comme celles des *Nilsonia*. — Les *Podozamites* formaient vraisemblablement une section à part, à laquelle se rapportent peut-être les appareils fructificateurs observés dans les couches du Rhétien de Franconie.

Leur vernation a dû être érigée-imbricative, pareille à celle des *Macrozamia* et *Bowenia;* on ne doit pas oublier que les *Podozamites* rappellent surtout le dernier de ces genres. Les *Zamites, Otozamites, Glossozamites* et probablement aussi *Sphenozamites* sont reliés par des caractères communs d'aspect, de structure et de nervation. Leurs frondes n'étaient pas enroulées, avant leur développement, mais érigées, ainsi que les folioles (voy. deux exemples de frondes imparfaitement développées pl. 76, fig. 3-4); leur pétiole nettement terminé à la base et l'articulation fréquente ainsi que le mode d'insertion des folioles sur le rachis fournissent autant d'indices de l'existence d'une tribu à laquelle le nom de *Paléozamiées* pourrait être appliqué sans inconvénient.

Les bases de pétioles et les écailles gemmaires détachées donneront lieu aux deux genres : *Cycadorachis* et *Cycadolepis.* La présence des écailles gemmaires est certaine chez les *Otozamites* et les *Zamites*, ainsi que cela ressort, pour le dernier de ses genres, d'une sommité de tige du *Zamites gigas*, dont il est question ci-après. On observe aussi parfois des écailles isolées et par conséquent caduques. L'existence de ces organes est d'ailleurs attestée par l'étude des résidus dont les troncs âgés sont généralement recouverts.

Les tiges, tronçons ou sommités de tige, comptent au moins douze espèces dans la flore jurassique française et doivent être de notre part l'objet d'un examen tout particulier. Il est impossible de confondre dans un même genre, sous une formule vague, des types caulinaires évidemment très-divers par leur aspect, leur structure et leur mode de croissance. Les tiges bulboïdes ne sauraient être associées à celles qui étaient cylindriques ou faiblement

ellipsoïdes, les tiges hérissées d'appendices accrescents à celles qui en étaient dépourvues ou n'en avaient que de très-peu saillants. Enfin, parmi les tiges entourées d'un fourreau de pièces régulièrement disposées, il en est qui reproduisent le facies de celles des Cycadées actuelles et d'autres qui l'en écartent trop pour ne pas être séparées des premières : de là des différences que nous traduirons par l'adoption d'un certain nombre de termes génériques destinés à les exprimer.

Les tiges petites ou médiocres, bulboïdes, hérissées de bases de pétioles d'abord érigées, puis étalées, régulièrement disposées, comme les écailles d'un cône, plus ou moins rapprochées et même contiguës, prendront le nom de *Bolbopodium*.

Les tiges cylindriques-allongées, minces relativement à leur diamètre, plus ou moins hérissées dans leur jeunesse de résidus de pétioles, d'abord distincts et érigés, transformés plus tard en écussons rhomboïdaux, régulièrement disposées en rangées spirales ascendantes, prendront le nom de *Cylindropodium*. Le *Mantellia cylindrica* de Brongniart (*Clathraria liasina*, Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 183) deviendra le type de ce genre que l'on ne saurait confondre avec les *Cycadeoidea* nidiformes de Bruckland, encore moins avec les *Clathraria* de Mantell qui constituent un genre à part, à cause de leur structure ramifiée et de la forme même des écussons qui composent l'enveloppe corticale externe.

Les tiges ellipsoïdes, subnidiformes, ovo-cylindriques ou largement cylindriques, épaisses, à croissance évidemment lente, montrant par les coupes transversale et longitudinale des bases de pétioles accrescentes, nombreuses et serrées, très-développées par rapport au diamètre in-

térieur et donnant lieu sur le pourtour extérieur à des écussons transversalement rhomboïdaux, contigus et comme soudés, ces tiges plus ou moins pareilles à celles que Buckland avait nommées *Cycadeoidea*, dans un sens évidemment trop général pour que ce terme puisse être conservé avec avantage, auxquelles M. Brongniart avait appliqué originairement la dénomination de *Mantellia* reprise dernièrement par M. Carruthers, seront appelés par nous *Clathropodium*. C'est à ces mêmes tiges que l'on doit, croyons-nous, réunir les *Bennenites* du mémoire récent de M. Carruthers (1), qui, selon l'auteur lui-même, ne diffèrent des *Mantellia* que par leur forme essentiellement ellipsoïde. Cette forme peut être plus ou moins prononcée avec l'âge et passer à la cylindrique dans les limites de la même espèce. Les troncs des *Clathropodium*, dont la croissance a dû être fort lente et dont la ressemblance avec ceux des *Encephalartos* actuels (voyez l'aspect d'une plante adulte de ce dernier genre, dessinée d'après nature, pl. 75, fig. 1) est vraiment frappante, montrent un mélange visible d'appendices accrescents plus épais et plus minces qui dénotent, chez ces plantes, l'existence d'écailles gemmaires et par conséquent l'évolution des frondes par séries successives. On distingue aussi quelquefois sur ces sortes de tiges des cicatrices éparses, disposées en rosette (voy. pl. 76, fig. 1, un exemplaire de *Cycadeoidea*, dont la figure est empruntée à l'ouvrage de notre ami M. Schimper), qui se rapportent sans doute aux bourgeons adventifs que les vieilles parties des tiges produisent chez les Cycadées et qui constituent pour ces plantes

(1) *On the fossil Cycadean stems, extr. fr. the trans. of the linn. soc. of London*, vol. XXVI, p. 694.

un moyen de propagation ou même de ramification. M. Gœppert a observé la même particularité chez ses *Raumeria*, dont la structure diffère peu, sinon par l'écartement des bases de pétioles, entremêlées d'une bourre épaisse, de ce que montrent nos *Clathropodium*.

D'autres tiges, voisines des précédentes, paraissent pourtant ne pas devoir être confondues avec elles. Elles sont également recouvertes d'une épaisse enveloppe d'appendices accrescents, contigus et serrés; mais ici, au lieu de présenter dans une coupe transverse, une surface rhomboïdale et un diamètre vertical presque aussi grand que l'autre, ces organes consistent en lames minces, étroitement appliquées, un peu recourbées vers le haut et en tout fort ressemblant aux parties correspondantes des *Dioon*. La zone corticale proprement dite de ces troncs est toujours très-mince et l'étendue de la moelle très-variable. Il est vrai que l'épaisseur de l'étui médullaire chez les Cycadées dépend beaucoup de l'endroit de la tige que l'on examine, le renflement médian correspondant à l'accumulation, dans les cellules de la moelle dilatée, d'une provision plus ou moins considérable de fécule. Les tiges dont nous venons de parler paraissent propres au Lias; nous en décrirons deux espèces, l'une de Hettanges, l'autre rencontrée en Normandie, sous le nom générique de *Platylepis*.

Les tiges, non plus simples, ou largement elliptiques ou sphéroïdéo-cylindriques, mais allongées irrégulièrement, dilatées ou rétrécies et ramifiées par dichotomie de distance en distance, couvertes extérieurement d'un fourreau de résidus accrescents, en formes d'écailles épaisses, en écussons rhomboïdaux larges et contigus, avec une zone corticale mince et, à l'intérieur, un étui médullaire large, envoyant des rayons dans le cylindre ligneux relativement

étroit qui sert d'enveloppe à la moelle, ont reçu depuis longtemps la dénomination de *Clathraria*, et leur attribution au groupe des Cycadées n'est nullement douteuse. Mais on doit, selon nous, restreindre ce nom aux tiges observées primitivement dans le Wéaldien de Tilgate et à celles qui présenteraient une structure identique.

L'étui médullaire des *Clathraria* et de plusieurs autres tiges Cycadées fossiles, moulé par un sédiment, après la destruction plus ou moins rapide de la partie celluleuse, se rencontre assez souvent isolé du reste de la tige, portant sur le pourtour extérieur la trace des faisceaux ligneux imprimés, avec les prolongements en saillie de la moelle elle-même. Nous donnerons à ces moules internes, dans les cas où leur attribution à une tige déterminée paraît impossible, le nom de *Cycadomyelon* qui a l'avantage de ne rien affirmer au sujet de leur affinité présumée.

C'est à la suite des *Clathraria* qu'il faut placer un magnifique genre de Cycadées, dont les tiges cylindriques, pourvues à l'intérieur d'une large moelle, probablement simples, annoncent par leur aspect vigoureux des végétaux d'assez haute taille, dans lesquels on reconnaîtra peut-être un jour les parties caulinaires des espèces dont les *Sphenozamites* représentent les frondes. Ces tiges ont été rencontrées dans l'Oxfordien de l'ouest de la France, ainsi que dans le Wéaldien de l'île de Wight. L'espèce anglaise a été décrite par M. Carruthers, sous le nom de *Fittonia* que nous adoptons, après avoir reconnu la parfaite conformité d'aspect et de caractères de nos spécimens avec les siens. Les *Fittonia* diffèrent entre eux suivant l'endroit de leur tige que l'on examine. Les parties anciennes se montrent revêtues d'un épais fourreau de bases pétiolaires, accrues et serrées, sous forme d'écussons épais et saillants, irrégulièrement

rhomboïdaux, insérés à angle droit ou même repliés vers la base. Ces écussons montrent sur leur face les vestiges des faisceaux vasculaires et des conduits résineux. Les parties jeunes laissent voir des bases de pétioles semi-érigées, imbriquées, épaisses et dilatées inférieurement, tronquées au sommet et marquées sur ce point de cicatrices visibles, d'autant plus nettes qu'elles sont moins anciennes et provenant de la désarticulation des frondes. Ici, la partie persistante des rachis, après la chutes des frondes, présentait une longueur notable, et l'accrescence de cette partie est visible, puisqu'il est possible d'en suivre les progrès et de constater la transformation graduelle des résidus, tronqués uniformément vers cinq à six centimètres, de hauteur, en écussons d'autant plus épaissis et contigus qu'ils sont plus anciens.

Cependant, si nous adoptons le genre *Fittonia* de M. Carruthers, nous sommes loin d'admettre également tout le système de cet auteur. Dans son essai de groupement en genres et en tribus, des Cycadées fossiles, par la combinaison des tiges et des organes reproducteurs, M. Carruthers nous paraît avoir mis de côté ces règles de prudence et de sage réserve que le botaniste paléontologue doit observer plus que tout autre. L'ordre qu'il suit ne saurait être dans aucun cas l'expression réelle des faits, puisqu'il rompt, au moyen de rapprochements hypothétiques, les liaisons les plus évidentes et les plus naturelles. Qu'est-ce qui prouve effectivement que les tiges fossiles, nommées *Bucklandia* par Presl, aient appartenu à la tribu des *Cycas* proprement dits et possédé comme eux des carpophylles en forme de spadice, aplatis et laciniés au sommet, tandis que les *Crossozamia* de Pomel, auxquels ces mêmes carpophylles (*Cycadospadix*, Schimp.) sont attribués, se trou-

vent rangés avec le *Yatesia* et les *Fittonia*, dont les organes reproducteurs sont totalement inconnus, dans la tribu des Zamiées. D'autre part, les frondes du *Crossozamia Moreaui* de Pomel sont évidemment congénères de celles du *Zamites gigas*, et malgré cela le *Zamites gigas* se trouve, sous le nom de *Williamsonia gigas*, transporté non-seulement dans un genre, mais dans une tribu séparée, celle des *Williamsoniées*, caractérisée par des organes qui ne présentent d'analogie avec ceux d'aucune Cycadée actuelle et contredisent par cela même ce que nous révèle l'étude de toutes les séries végétales connues jusqu'à présent, même les plus reculées vers l'origine des choses. La tribu suivante, celle des Bennénitées, est encore plus étrange, si c'est possible, puisqu'elle posséderait, d'après M. Carruthers, des fruits inclus, situés à l'intérieur des bases accrues des pétioles. Malgré l'apparente précision des détails de structure anatomique, figurés par le savant anglais, il est difficile d'admettre la réalité de semblables combinaisons organiques.

Les organes attribués au *Zamites gigas* et sur lesquels le genre *Williamsonia*, Carruth., a été établi, doivent attirer particulièrement notre attention. Non-seulement ils ont été mentionnés par M. Brongniart (1), mais, en 1868, M. Williamson en a fait l'objet d'un mémoire important, inséré dans les Transactions de la Société linnéenne de Londres (2). Une Cycadée dont les androphylles consisteraient en un spadice ou réceptacle pyriforme, recouvert à la périphérie d'une multitude de sacs polliniques, entouré à la base d'une involucre de bractées linéaires disposées sur

(1) *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 62.

(2) *Contrib. tow. the Hist. of Zamia gigas Lindl. et Hutt.*, By W. C. Williamson, prof. of nat. hist. in Owens college, extr. fr. the *Trans. of the Linn. soc. of London*, vol. XXVI, p. 663, tab. 52 et 53.

plusieurs rangs et supporté par un long pédoncule garni de bractées larges et demi-amplexicaules, une pareille Cycadée serait déjà bien étrange ; mais si cette même plante présentait des carpophylles configurés en forme de coupe ou d'entonnoir évasé, divisé vers les bords de manière à donner lieu à quinze segments en languette, munis à la face supérieure, le long d'une carène médiane, d'une double rangée d'ovules, alignés deux par deux et nichés dans des alvéoles, il serait naturel de s'écrier que ces organes sortent complétement du plan sur lequel le groupe des Cycadées a été construit. Ce sont là pourtant les conclusions du mémoire de M. Williamson, et en leur présence on se demande s'il s'agit réellement d'un végétal sans lien d'aucune sorte avec ceux qui nous sont connus ou bien si ce végétal n'est pas le produit d'une imagination égarée par l'erreur.

En réalité, nous ne contestons l'existence ni du *Zamites gigas* ni des organes en question fidèlement décrits et figurés par M. Williamson; leur provenance des grès oolithiques du Yorkshire et la parfaite authenticité de tous ces restes fossiles sont également incontestables; mais la question, en ce qui les concerne, doit être posée autrement qu'elle ne l'a été jusqu'ici, et au lieu de s'épuiser à la recherche de la vraie signification de parties dont la nature demeure encore énigmatique, il aurait fallu s'assurer d'abord de leur continuité avec les frondes et les tiges du *Zamites gigas*. La fréquence des deux catégories d'empreintes dans les mêmes lits ou, si l'on veut, côte à côte sur les mêmes plaques, est loin de suffire pour démontrer cette connexion, tellement un argument pareil, si souvent démenti, soutient peu la discussion. La preuve qu'il s'agirait de fournir est celle qui résulte d'une liaison

matérielle, et M. Williamson, qui n'hésite pas à l'admettre, se contente pourtant d'une affirmation basée sur l'opinion de ceux qui ont exploré la localité et enfin sur la série d'échantillons recueillis par M. James Yates et dont le principal, actuellement en possession du muséum de Paris, serait de nature à trancher toutes les difficultés, de l'aveu de M. Brongniart lui-même. Le savant français, moins explicite cependant que M. Williamson, a toujours reculé devant l'expression d'une opinion catégorique au sujet d'un végétal qualifié par lui de *problématique* (1). Enfin, l'examen que nous avons fait, grâce à sa bienveillance, de celui des blocs de grès sur lequel est basée toute la démonstration nous permet d'en contester la portée et de dégager le *Zamites gigas* de toute liaison directe avec les organes singuliers, considérés à tort comme représentant son inflorescence. Nous n'avons pas à déterminer ici ce que sont en réalité ces organes, et à quel groupe il est naturel de les rapporter, mais nous affirmons que tout se réduit à une coïncidence fortuite, qui a permis aux parties décrites par M. Williamson et figurées pl. 52 et 53 de son mémoire, ainsi qu'à une tige de *Z. gigas*, accompagnée de ses frondes, de réunir leurs empreintes pêle-mêle dans la même assise en voie de formation. La confusion qui s'est établie entre deux catégories de débris végétaux n'ayant rien de commun ensemble tient cependant à une circonstance que nous devons expliquer. Elle tient à une certaine conformité apparente entre les appareils floraux auxquels on peut laisser le nom de *Williamsonia* et le *Zamites gigas*, tel que le fait voir la remarquable empreinte de la collection du muséum de Paris (voy. pl. 81, fig. 1). Nous

(1) *Tab. des genres de vég. foss.* p., 62.

avons tout lieu de considérer les *Williamsonia* comme représentant l'inflorescence d'une Monocotylédone primitive, révélant un type de Pandanées plus ou moins analogue aux *Yuccites*, aux *Podocarya*, aux *Eolirion* de Andræ, etc. Ces *Williamsonia* présentent un axe ou support épais et feuillu ; les feuilles sont charnues ou coriaces, canaliculées, longitudinalement striées-nervuleuses, et dilatées inférieurement de manière à embrasser l'axe qui se termine invariablement par un involucre de bractées allongées-linéaires, carénées légèrement sur la face dorsale, pressées sur plusieurs rangs contigus, mais distinctes jusqu'à la base, conniventes et repliées de manière à recouvrir entièrement un organe central en forme de toupie ou de poire, que M. Williamson a parfaitement décrit, après avoir moulé le creux auquel il a donné lieu. Des vestiges de ces mêmes organes existent aussi, à l'état d'empreinte, dans les spécimens de Paris ; la structure propre aux fruits agrégés des Pandanées s'y laisse aisément reconnaître (1). Or, sur l'une des faces du bloc qui comprend ces vestiges, dans la collection du muséum français, on observe une tige de *Zamites gigas* (pl. 81, fig. 1) à laquelle adhèrent encore plusieurs frondes et dont l'extrémité supérieure (pl. 81, fig. 1[a]) donne lieu à un prolongement confus, garni en appa-

(1) Un spécimen isolé, de forme sphéroïde, pédonculé, conservé à l'aide d'un procédé naturel de moulage, qui a permis à une pâte calcaire des plus fines de reproduire le relief extérieur de l'ancien organe, et se rapportant à un fruit agrégé, visiblement congénère de ceux du Yorkshire, a été recueilli dernièrement dans la Vienne par madame la comtesse de Bouillé. Cette découverte jette le jour le plus précieux sur une question que nous examinons ici, uniquement au point de vue des Cycadées ; reprise plus tard, lorsque nous aborderons l'étude des Monocotylédones jurassiques, elle sera exposée et résolue dans un sens favorable à l'opinion que nous ne faisons que mentionner ici en passant, nous réservant d'y insister plus tard.

(*Note ajoutée au moment de l'impression.*)

rence de bractées serrées, allongées et nombreuses qui, prises dans leur ensemble, ne manquent pas d'une certaine analogie extérieure avec l'involucre terminal des *Williamsonia*. Un examen attentif fait disparaître cette fausse appréciation. On reconnaît alors qu'il ne s'agit pas en réalité d'une collerette de feuilles bractéales pressées et disposées régulièrement sur plusieurs rangs, mais uniquement d'un bourgeon en voie d'évolution. Au moyen de ce spécimen mal compris par M. Yattes, nous avons donc sous les yeux, à l'état fossile, une tige de *Zamites* vue au moment où son bourgeon terminal, après avoir écarté les nombreuses écailles acuminées-aiguës dont il était formé, achevait de développer, soit un faisceau de feuilles nouvelles, soit une inflorescence. Les organes eux-mêmes, encore tendres et comprimés par la fossilisation, n'ont laissé dans le grès qu'une empreinte confuse ; mais la cicatrice d'insertion d'un certain nombre de segments sur leur rachis et, vers les bords du faisceau, le contour des folioles, dans le bas celui de quelques écailles, sont parfaitement saisissables. Cette tige, la seule jusqu'ici qui nous traduise l'aspect d'ensemble des anciennes Cycadées, se rapporte, à ce qu'il semble, à la catégorie de celles que nous désignons sous le nom de *Cylindropodium*. Elle était effectivement longuement cylindroïde, un peu oblique et bosselée çà et là, large au plus de sept centimètres à l'endroit le plus épais. Cet endroit épais correspond à la base et paraît détaché d'une souche plus considérable dont il aurait fait partie. On y distingue des vestiges d'écailles et, à gauche, le long du bord, les bases de deux pétioles accompagnés chacun d'une écaille ; à droite, sur le bord aussi, on aperçoit trois grandes frondes en place et, au-dessus, une quatrième en rapport de direction avec les précédentes. Ces frondes sont étalées et

paraissent déjà anciennes. La tige s'amincit à cet endroit; l'épaisseur de son diamètre se réduit à 3 ½ centimètres; elle se prolonge sur une étendue de plusieurs centimètres et paraît entièrement dégarnie, probablement à la suite des frottements qu'elle a subis avant de devenir fossile. Au-dessus, on distingue sur le côté gauche une écaille gemmaire étroite qui accompagne deux pétioles érigés, cette fois, mais se rapportant aux frondes entièrement développées de l'année précédente; les autres frondes, s'il en a exsité, ont complétement disparu. Immédiatement au-dessus est placé le bourgeon en voie d'évolution dont nous avons parlé. Ce qui distingue surtout cette tige, c'est son allongement qui a dû se faire par un mouvement plus rapide et peut-être avec moins de régularité que dans la plupart des Cycadées actuelles. Il faut dire pourtant que l'on doit éviter de généraliser ce caractère et que parmi les Cycadées fossiles il en est dans le mode d'accroissement caulinaire a dû ressembler tout à fait à ce qui se passe maintenant. Rien n'empêche d'ailleurs d'admettre une plus grande diversité qu'aujourd'hui, dans un groupe sans doute amoindri depuis les temps anciens.

Conformément à la manière de voir qui vient d'être exposée, les organes reproducteurs des Cycadées jurassiques que nous aurons à signaler, et dont l'attribution aux frondes ou aux tiges ne sera donnée que sous toute réserve, seront décrits sous des dénominations particulières. Le genre *Androstrobus*, créé par M. Schimper, comprendra les androphylles. La principale espèce, l'*A. zamioides*, d'Etrochey, rappelle trop les *Cycas* par la forme et la disposition des sacs à pollen, pour que l'on ne soit pas tenté de le considérer comme représentant l'inflorescence mâle d'un *Cycadites*.

Les carpophylles des Cycadées jurassiques se partagent en deux types bien distincts. Les uns sont des feuilles imparfaitement modifiées et consistent en un axe sur les bords duquel les ovules sont implantés et que termine une expansion frangée ou crénelée. Ce sont là vraisemblablement les organes fructificateurs des *Cycadites*. M. Schimper applique à ces organes la dénomination de *Cycadospadix* que nous leur conserverons.

Les autres *carpophylles*, dont il existe plus d'un exemple, paraissent construits d'après un type analogue à celui des *Zamia* actuels, c'est-à-dire qu'ils consistent en une écaille peltée supportant en dessous du disque terminal deux ovules réfléchis et recouverts par le pelta. D'après plusieurs indices, ces fruits représenteraient ceux des *Zamites* et *Otozamites*, et il faudrait leur adjoindre une partie au moins des *Zamiostrobus* d'Endlicher et de Brongniart, mais en retranchant toutes les espèces où l'on constate la présence d'un seul ovule sous chaque écaille et qu'il est plus vraisemblable d'attribuer à des Araucariées. Le genre *Beania*, fondé par M. Carruthers sur une empreinte remarquable de l'Oolithe de Gristhorpe (voy. pl. 77, fig. 3), ne diffère en réalité des *Zamiostrobus* que par l'écartement des écailles ovulifères ; mais on remarque un écartement tout à fait analogue si l'on considère un cône ouvert de certains *Zamia*, comme le *Z. Brongniartii*, Wedd., la chute de quelques-unes des écailles faisant paraître plus grande la distance qui sépare celles qui persistent. Il n'y a pas là, selon nous, des caractères différentiels suffisant pour autoriser une coupe générique distincte.

Les fruits isolés de Cycadées ne sont pas rares dans les terrains où la présence des frondes avertit de l'existence de cette famille ; nous en figurerons quelques-uns en adop-

tant pour les désigner le terme de *Cycadocarpus* proposé par M. Schimper. M. Pomel avait appliqué le nom d'*Ulospermum* à des fruits du Corallien de Châteauroux, dont la forme rappelle trop celle des fruits de *Cycas*, ainsi que du reste cet auteur l'avait remarqué, pour qu'ils ne viennent pas se ranger auprès des premiers.

Notre conclusion dernière à la fin de cet exposé sera que les Cycadées jurassiques ne s'écartent guère plus de celles de nos jours que celles-ci ne diffèrent entre elles. L'écart relatif est resté à peu près le même, mais le groupe pris dans son exemple a perdu en variété et surtout en puissance. Les Cycadées vivantes ne sont que des restes et un prolongement fort amoindri des Cycadées secondaires, et celles-ci, sans combler tous les vides, sans doute à cause de l'imperfection de nos connaissances, se rangent assez naturellement à côté des vivantes, soit à leur suite, soit de façon à servir de lien entre plusieurs genres. Quant aux anomalies et aux structures problématiques, elles disparaissent, lorsque, au lieu d'un examen superficiel, on les soumet à l'épreuve d'une révision critique.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 71, fig. 1, sommité d'une tige adulte de *Cycas ruminiana*, Reg., surmontée d'un cône mâle en voie de développement et montrant en même temps la disposition, ainsi que le mode d'insertion des frondes et des écailles gemmaires et plus bas une partie des téguments corticaux, d'après un spécimen cultivé dans les serres du muséum de Paris, réduit à $\frac{1}{4}$ environ de sa grandeur naturelle ; fig. 1ª, plusieurs écailles du cône mâle légèrement grossies. Fig. 2, fragment de fronde du *Cycas revoluta*, Thb., grandeur naturelle, pour montrer le mode d'insertion des pinnules sur le rachis commun. — Pl. 72, fig. 1, partie inférieure d'une fronde de *Cycas revoluta*, gran-

deur naturelle, pour montrer la forme et la disposition des aiguillons qui garnissent latéralement le rachis, ainsi que la dilatation de celui-ci à la base. Fig. 2, spadice femelle (*carpophylle*) de *Cycas ruminiana* avec des fruits récemment fécondés, d'après une figure empruntée au *Traité de paléontologie végétale* de M. Schimper, ⅛ grandeur naturelle. Fig. 3, spadice femelle (carpophylle) du *Cycas revoluta*, d'après une reproduction photographique prise sur le vivant, ¼ grandeur naturelle. Fig. 4, écaille pollinifère (*androphylle*) d'un *Cycas*, détachée de l'inflorescence et vue par dessous pour montrer la disposition et le mode de groupement des sacs polliniques, grandeur naturelle. Fig. 4ª, même organe grossi ; 4ᵇ, 4ᶜ et 4ᵈ sacs ou loges à pollen grossis, vus par côté. Fig. 5, cône femelle d'un *Zamia* grandeur naturelle. Fig. 6, écaille détachée du cône d'une autre espèce de *Zamia*, grandeur naturelle. Fig. 7, autre écaille détachée d'un cône femelle de *Zamia* (*carpophylle*), avec deux ovules réfléchis, vue par côté, grandeur naturelle. — Pl. 73, fig. 1, bulbe souterrain adventif ou propagule d'un *Encephalartos*, d'après une figure empruntée à la *Monographie de Miquel*, grandeur naturelle. Fig. 2, cône femelle d'*Encephalartos*, d'après une figure du même auteur, grandeur naturelle. Fig. 3, pinnule d'une fronde de *Macrozamia spiralis*, avec le mode d'insertion sur les rachis commun et la nervation, grandeur naturelle. Fig. 4, sommité d'une fronde de *Zamia*, pour montrer la nervation des pinnules et leur mode d'insertion sur le rachis commun, grandeur naturelle. — Pl. 74, fig. 1, portion médiane d'une fronde de l'*Encephalartos Lehmani*, pour montrer le mode d'insertion des pinnules sur le rachis commun. Fig. 1ª, même organe réduit de moitié pour montrer la forme et la terminaison supérieure des pinnu-

les. Fig. 2, pinnule isolée d'un *Encephalartos* originaire de la côte orientale d'Afrique (Zanzibar), *E. Barteri*, Miq., d'après un exemplaire de l'herbier du muséum de Paris, grandeur naturelle. Fig. 3, portion médiane d'une fronde de l'*Enceph. Altensteini*, pour montrer la configuration, le mode de nervation et d'insertion des pinnules, grandeur naturelle. — Pl. 75, fig. 1, port d'un *Encephalartos* adulte, dessiné d'après nature, et réduit à $\frac{1}{20}$ environ de la grandeur naturelle. Fig. 2, portion médiane d'un tronc de *Zamia calocoma*, Miq. (*Microcycas calocoma*, A. D. C.) d'après un spécimen des serres du muséum de Paris, pour montrer les zones distinctes et successives de plaques corticales provenant des bases de pétioles et des écailles gemmaires, $\frac{1}{4}$ environ de grandeur naturelle. Fig. 3, plaques corticales observées sur un vieux tronc de *Cycas ruminiana*, $\frac{1}{4}$ environ de grandeur naturelle. Fig. 4, bases de pétioles accrues et persistantes, en forme d'écussons accolés, observés sur la partie ancienne d'une tige de *Dioon édule*, $\frac{1}{3}$ environ de grandeur naturelle. Fig. 5, écaille détachée d'un cône femelle de *Ceratozamia* (*carpophylle*), vue par la face externe, $\frac{3}{4}$ environ de grandeur naturelle. — Pl. 76, fig. 1, tronc d'une Cycadée fossile (*Cycadeoidea Microphylla* Buckl.) réduite à $\frac{1}{4}$, d'après une figure empruntée au *Traité de paléontologie végétale* de M. Schimser. Fig. 2, plante jeune ou bulbe adventif (propagule) de *Podozamites distans* Presl, surmonté d'une fronde en voie de développement, d'après une figure empruntée à l'ouvrage de M. Schenk sur la flore du Rhétien de Franconie, grandeur naturelle. Fig. 3 et 4, plantes jeunes ou plutôt bourgeons adventifs d'*Otozamites*; chacun d'eux est pourvu de deux écailles entre lesquelles s'élève une fronde en voie de développement, d'après des dessins communiqués par M. le baron de Zigno,

grandeur naturelle. — Pl. 77, fig. 1 et 2, spadices femelles (carpophylle) ou *Cycadospadix*, probablement stériles, et se rapportant aux *Cycadites*, d'après des échantillons provenant de l'Oolithe des Alpes vénitiennes, dessinés par M. le baron de Zigno, grandeur naturelle. Fig. 3, *Beania gracilis*, Carruth., appareil fructificateur d'une Cycadée fossile, voisine des *Zamia* actuels, d'après une figure de M. Carruthers (*Geolog. Magaz.*, Marsch 1869, tab. 4). Fig. 4, *Zamiostrobus crassus*, Schimp. (*Zamia crassa*, L. et H.), d'après une figure empruntée au *Foss. Flora* de Lindley et Hutton, II, tab. 136. M. Schimper a fait observer que cette espèce du Wéaldien de Yarenland, île de Wight, se rencontrait toujours associée aux troncs des *Clathraria*, en sorte qu'il était permis de conjecturer que ces organes fructificateurs avaient appartenu au même genre de Cycadées que les tiges elles-mêmes. Fig. 5, *Zamiostrobus Saportanus*, Schimp., cône femelle d'une Cycadée tertiaire, probablement d'une Zamiée, trouvé, il y a peu d'années à Armissan (Aude), grandeur naturelle. Fig. 5[a], plusieurs écailles grossies du même organe pour montrer leur structure externe. — Pl. 78, fig. 1, *Androstrobus* (*Zamiostrobus*) *Guerangueri*, Brongn., cône mâle d'une Cycadée fossile, recueilli dans le grès vert (Cénomanien) des environs du Mans par M. Guéranguer, d'après un dessin original communiqué par M. Brongniart, grandeur naturelle. Fig. 2, même organe vu d'après une coupe transversale, grandeur naturelle. Fig. 3, une écaille isolée, légèrement grossie pour montrer la disposition et le mode de groupement des loges à pollen; fig. 3[a], 3[b], 3[c], plusieurs loges de forme globuleuse assez fortement grossies. Fig. 4-7, fragments de pinnules détachées du rachis commun de *Næggerathia*, provenant du Permien des environs d'Autun

(Saône-et-Loire) : les figures 4 et 5 montrent les bases ; les figures 6 et 7 la terminaison supérieure de ces organes ; les figures 7ª, 7ᵇ et 7ᵇ' montrent les détails de la nervation et les cellules réticulées du tissu épidermique ? sous divers grossissements. — Pl. 79, fig. 1, fronde du *Nilssonia brevis*, Brongn., vue par-dessus, d'après une empreinte moulée provenant du grès de Hör en Scanie, et communiquée par M. le professeur Hébert, grandeur naturelle. Fig. 2, autre fronde de la même espèce, vue par-dessous, même provenance. Cette espèce paraît constituer une simple variété du *N. polymorpha*, Schenk. Fig. 3, *Anomozamites* (*Pterophyllum*) *inconstans*, Schimp., d'après une figure empruntée à l'ouvrage de M. Schenk, sur la flore du Rhétien de Franconie, grandeur naturelle. — Pl. 80, fig. 1, *Pterophyllum Jægeri*, Brongn., d'après une figure empruntée à l'ouvrage de Schœnlein (*Abbild. v. foss. Pflanz. aus d. Keuper franck.*, tab. 13, fig. 2). Fig. 2, *Ctenophyllum Braunianum* (Gœpp.), Schimp., d'après une figure empruntée à M. Schenk (*Fl. d. Grenzsch.*, tab. 38), grandeur naturelle ; fig. 2ª, plusieurs pinnules grossies d'après une figure du même auteur, pour montrer la disposition caractéristique de la nervation. — Pl. 81, figure 1, tronc adulte de *Zamites gigas*, Morr., garni de ses frondes et terminé par un bourgeon en voie de développement, d'après un spécimen découvert par M. Yates dans l'Oolithe inférieure du Yorkshire et faisant partie de la collection du muséum de Paris ; la figure 1ª représente la sommité du bourgeon en voie d'évolution réduit à 1/2 grandeur naturelle. Fig. 2, *Dioonites Brongniartii*, Schenk, d'après une figure empruntée à l'ouvrage de M. Schenk sur la flore wéaldienne, grandeur naturelle ; fig. 2ª, détails de la nervation grossis.

* *Frondes frondiumque partes, pinnulæ distractæ rachidesque et petioli; squamæ gemmarum e truncis solutæ.*

PREMIER GENRE. — CYCADITES.

Cycadites, Sternb., *Vers.*, IV, XXXII.
— Brongn., *Prodr.*, p. 93; *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 60.
— Endl., *Gen. plant.*, p. 72.
— Gœpp., *Uebers. z. Arb. v.* 1844, p. 119.
— Hising., *Lethæa suec.*, p. 108.
— Miquel, *Monog. Cycad.*, p. 34.
— Bornem., *Org. rest. d. Lettenkohl. Turing.*, p. 51.
— Ung., *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 279.
— Oldh., *Foss. fl. of the Rajmahal Hills*, p. 15.
— Presl, in Sternb., *Vers.*, p. 194.
— Dunk, *Monog. d. Nordeutsch. Wealdenbild.*, p. 16.
— Schenk, *Foss. Fl. d. Grenzsch.*, p. 157; *Foss. Fl. d. Nordwestdeutsch. Wealdenform.*, p. 27.
— Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 178.

DIAGNOSE. — *Frons coriacea, pinnata, pinnis plus minusve linearibus lanceolatoque linearibus supra basin paullulum angustatis, infra tota basi plus minusve subito dilatata lateraliter affixis decurrentibusque, uninerviis integerrimisque.*

HISTOIRE ET DÉFINITION. — Le nom du genre est dû à Sternberg qui s'en est servi dans la 4e livraison de son ouvrage, en 1825, trois ans avant la publication du *Prodrome* de M. Brongniart. Cependant, la définition donnée par Sternberg est confuse, et des trois espèces que l'auteur y avait rangées, l'une est entièrement douteuse de son aveu (*Cycadites palmatus*, Sternb.), et les deux autres se rapportent au *Nilssonia brevis*, Brongn. (*N. Sternbergii*, Gœpp.), de Hör en Scanie. En réalité, M. Brongniart est le premier qui ait compris le genre *Cycadites* dans le sens que tous les auteurs lui ont depuis conservé, en le considérant comme

destiné à comprendre des frondes fossiles ressemblant à celles des *Cycas* proprement dits, c'est-à-dire présentant des pinnules uninerviées, soudées latéralement au rachis par toute leur base et plus ou moins décurrentes sur ce même rachis. L'absence de synonymie démontre que, dans la suite, ce genre, bien qu'il ait toujours été composé d'un petit nombre d'espèces, n'a jamais été confondu avec aucun autre, et que par conséquent ses caractères sont aisés à saisir. Les *Cycadites* sont effectivement rares partout; on ne possède d'eux généralement que des fragments plus ou moins incomplets, çà et là assez considérables pour donner une juste idée de l'aspect général de leurs frondes. Ces frondes paraissent avoir été construites à peu près comme celles des *Cycas* actuels; on ne saurait du moins, dans l'état actuel des connaissances, marquer entre les organes fossiles et ceux qui leur correspondent dans l'ordre vivant aucun caractère différentiel un peu précis. Malgré cette ressemblance, il serait téméraire d'affirmer qu'il puisse être ici question de plantes tout à fait congénères; mais il est infiniment probable que les *Cycadites*, s'ils étaient mieux connus, viendraient se placer sans effort dans la section des Cycadées proprement dites et à côté des *Cycas*. On peut même ajouter qu'ils touchent de plus près au type du *Cycas revoluta* qu'à celui dont le *C. circinalis* est le représentant.

Les frondes des *Cycadites* étaient roides, coriaces, pourvues d'un rachis épais, plus ou moins convexe arrondi-anguleux ou semi-cylindrique à la face inférieure, plus mince sur l'autre face. Les pinnules généralement étroites, linéaires ou lancéolées-linéaires, étaient insérées le long des côtés du rachis et s'étalaient plus ou moins selon les espèces. Leur décurrence, c'est-à-dire leur soudure mu-

tuelle, est visible dans beaucoup de cas. Il est de même certain que ces pinnules, insérées par toute leur base, ne se détachaient naturellement dans aucun cas, ce qui explique leur absence ou leur extrême rareté à l'état d'organe isolé. Une nervure ou côte médiane unique, saillante et visible sur la face inférieure, beaucoup moins sur l'autre face, s'étend d'un bout à l'autre de ces pinnules et ne se trouve accompagnée que d'une bordure parenchymateuse des plus étroites, comme dans le *Cycas revoluta*, ou même moins développée encore que dans celui-ci.

Rapports et différences. — Cette dernière structure écarte surtout les *Cycadites* du *C. circinalis* et encore plus du *C. ruminiana*, dont les folioles larges et planes sont munies d'une côte médiane assez mince, relativement à l'étendue de la bordure parenchymateuse. Du reste, il est facile de constater que les *Cycadites*, malgré leur petit nombre et la faible étendue des empreintes qui nous traduisent leurs caractères, différaient sensiblement d'une espèce à l'autre et annonçent l'existence de formes relativement variées, au sein d'un groupe très-imparfaitement connu.

Si l'analogie des organes foliaires des *Cycadites* avec ceux de nos *Cycas* nous porte à considérer les premiers comme alliés de près à ceux-ci, il est naturel d'admettre que cette ressemblance se complétait par celle des organes reproducteurs respectifs. Il est infiniment probable effectivement, à notre sens au moins, qu'il en a été autrefois ainsi et que les spadices fructifères, aplatis et frangés ou laciniés au sommet, auxquels nous conservons le nom de *Cycadospadix*, représentent les carpophylles des *Cycadites*. Il est à remarquer que les localités d'où proviennent ces organes possèdent généralement aussi des frondes de *Cyca-*

dites, c'est ce qui existe notamment à Hettanges (Moselle). Le cône mâle d'Étrochey (Côte-d'Or), que M. Schimper a nommé *Androstrobus zamioides* pourrait bien, à cause de la structure caractéristique des écailles qui le composent et des loges à pollen qui garnissent ces écailles, avoir été celui d'un *Cycadites* dont les frondes resteraient inconnues.

Si ces conjectures, que nous formulons sous toutes réserves, venaient à se vérifier plus tard, les *Cycadites* auraient fait arriver jusqu'à nous leurs frondes et leurs organes reproducteurs mâle et femelle, et ces divers organes s'écarteraient trop peu de ceux des *Cycas* actuels pour ne pas légitimer une assimilation à ce groupe, dans lequel les formes fossiles continueraient pourtant à former une section particulière, à cause de leurs ovules réduits, à ce qu'il semble, à une paire unique, située vers la base de la portion dilatée du spadice, comme chez les *Dioon*, au lieu de quatre à huit paires espacées à des distances égales, comme cela a lieu dans les *Cycas* actuels.

L'existence d'une nervure médiane unique dans chaque pinnule sert à distinguer les *Cycadites* de tous les autres genres de Cycadées fossiles. Ces pinnules sont parfois tellement voisines qu'elles paraissent soudées et constituent en apparence des segments irrégulièrement découpés, comme ceux des *Nilssonia* avec lesquels certaines empreintes de *Cycadites*, spécialement celles de Hettanges, ont été parfois confondues.

Le genre *Cycadites* commence à se montrer dans le Keuper, si toutefois le *C. Rumpfii* (1), Schenk, appartient réellement à ce genre. Les *Cycadites* se multiplient dans le Rhétien et le Lias inférieur qui constituent un de leurs

(1) *Beitr. z Fl. d. keuper*, tab. 6, fig. 1.

horizons successifs. Le deuxième de ces niveaux doit être placé dans l'Oolithe, en Europe, aussi bien que dans les Indes (1) et le troisième dans le Wéaldien et le Néocomien où plusieurs espèces remarquables ont été signalées, soit dans le Wéaldien du Nord de l'Allemagne (*C. Roemeri*, Schenk), soit dans les couches de Wernsdorf (*C. Heerii*, Schenk). On voit que ces plantes occupent d'une extrémité à l'autre toute la série jurassique et se prolongent encore au delà. On ignore à quel moment elles se sont retirées de notre continent.

N° 1. — Cycadites rectangularis.

Pl. 83, fig. 1-4.

Cycadites rectangularis, Brauns, *Paléontog.*, IX, p. 56, tab. 14, fig. 7.
— — Schenk, *Foss. Fl. d. Grenzsch.*, p. 157, tab. 35, fig. 11.
— — Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 178.

DIAGNOSE. — *C. frondibus coriaceis rachi valida subtus convexa instructis pinnatis, pinnis sub angulo recto lateraliter secus rachin insertis patentibus approximatis anguste linearibus uninerviis, basi sessilibus connatisque apice acutis.*

Cycadites pectinatus, Schimp., *Traité de pal. vég.*, *l. c.*

Il paraît impossible de ne pas réunir au *Cycadites rectangularis* des grès de Seinstedt les empreintes du même genre trouvées à Hettanges et rattachées par M. Schimper au *Cycadites pectinatus*, Berg. (2) Les caractères visibles sont

(1) *Foss. fl. of the Rajmahal Hills*, p. 15.
(2) Voy. Berger, *Verst. d. Coburg. geg.*, p. 23 et 29, tab. 3, fig. 4.

semblables des deux parts, et nous serions plutôt disposés à admettre que la plante de Hettanges, celle de Seinstedt et celle de Coburg ont fait partie d'une seule et même espèce à laquelle il vaut mieux laisser la dénomination fort exacte appliquée par Brauns, tandis que celle de *pectinatus* fait double emploi avec le *Zamites pectinatus*, Lindl. et Hutt., et prête par conséquent à une sorte de confusion.

Les pinnules de cette espèce curieuse sont effectivement insérées sous un angle droit ou presque droit le long d'un rachis épais et convexe à la face inférieure des frondes, ainsi que le montrent nos figures 1 et 3, mais qui s'amincissait insensiblement en approchant de la terminaison supérieure ou demeurait mince dans les frondes jeunes ou faibles, comme le fait voir la figure 4. L'échantillon reproduit par cette figure se rapporte effectivement à une fronde de petite taille, dont les pinnules ne mesurent guère plus de deux centimètres de longueur; elles sont intactes et se terminent par une pointe plus ou moins acérée. La nervure médiane unique qui les parcourt est fort mince et le parenchyme un peu plus large proportionnellement que dans les autres exemplaires dont les pinnules sont à la fois plus rapprochées, plus longues et plus étroites relativement. — La figure grossie 2ª fait voir la disposition exacte de ces pinnules ou segments qui adhèrent par toute leur base légèrement élargie et décurrente, de manière à opérer leur soudure mutuelle. Leur forme, à partir de la base, est étroitement linéaire, à bords exactement parallèles. Elles sont séparées l'une de l'autre par un intervalle moindre que leur propre largeur et munies d'une nervure ou côte médiane unique, bien prononcée, mais assez mince.

Les figures 1 et 3 représentent des lambeaux médians de frondes dont les segments plus ou moins mutilés sont

tellement rapprochés qu'ils se touchent presque. La plus longue pinnule de l'exemplaire, fig. 3, mesure 4 centimètres, mais toutes sont plus ou moins mutilées, et l'on peut admettre que dans leur intégrité elles atteignaient une dimension de 5 à 6 centimètres, sur une largeur moyenne de 1 millimètre ½ au plus. La figure donnée par Brauns, dans son Mémoire sur la flore des grès de Seinsted (1), s'éloigne des nôtres par des dimensions plus fortes, des pinnules plus courtes et plus obtuses au sommet. Mais l'exemplaire de la même localité que M. Schenk a figuré dans sa flore du Rhétien de Franconie (2) est tellement conforme à ceux que reproduisent nos figures 1 et 2 que nous n'hésitons pas à les ranger ensemble, comme ayant appartenu à une même espèce, caractéristique de l'Infralias.

Rapports et différences. — Le *Cycadites rectangularis*, en admettant sa réunion au *Cycad. pectinatus*, Berg., nous paraît bien distinct de toutes les espèces du même groupe, signalées jusqu'à présent. Il diffère notamment des *Cycadites* de l'Oolithe du Bengale, dont les frondes sont plus robustes, les pinnules plus fortes et plus larges, bien que contiguës et insérées à angle droit sur le rachis, comme dans l'espèce que nous décrivons. Nous verrons que celle-ci s'écarte également des formes oolithiques signalées ci-après, soit par l'aspect soit par les proportions plus étroites de ses pinnules. Il aurait été fort naturel de rapprocher le *Cycadites rectangularis* des *Cycadites Brongniartii* et *Morrisianus*, Dunk., dont les frondes, sous de plus fortes dimensions, affectent la même physionomie ; mais M. Schenk, dans son récent ouvrage sur la flore fossile du terrain wé-

(1) *Palæontog.*, IX, tab. 19, fig. 7.
(2) *Foss. Fl. v. Grenzsch.*, tab. 35, fig. 11.

aldien (1), vient de ranger ces deux espèces parmi les *Dioonites*, comme de simples synonymes du *Dioonites Dunkerianus*, Miq. Le seul *Cycadites* qu'il signale dans cette flore, sous le nom de *C. Rœmeri* (2), présente des rapports avec le *Cycadites* de Hettanges, mais outre que les frondes de l'espèce wéaldienne sont évidemment plus grandes, leurs pinnules sont plus obliquement insérées. M. Schenk compare cette forme fossile à un Cycas cultivé dans les serres, *C. Siamensis*, Miq. Quant au *Cycadites rectangularis* il diffère trop de ses analogues les moins éloignés de l'ordre actuel pour que nous puissions signaler à son égard quelque affinité tant soit peu directe

Localités. — Grès de Hettanges (Moselle), Lias inférieur, zone à *Ammonites angulatus* (M. Terquem). En dehors de France l'espèce a été signalée par MM. Brauns et Schenk dans les Grès rhétien de Fallstein, près de Seinstedt. Le *Cycadites pectinatus*, Berg., que nous proposons de réunir au *C. rectangularis* a été observé dans le Lias inférieur de Coburg.

Explication des figures. — Pl. 83, fig. 1, fragment mutilé se rapportant à la portion médiane d'une fronde adulte de *Cycadites rectangularis*, vue par la face inférieure, grandeur naturelle. Fig. 2, portion moyenne et latérale d'une autre fronde de la même espèce, garnie de pinnules inégalement mutilées au sommet, grandeur naturelle; fig. 2ª, trois pinnules grossies pour montrer la forme et le mode d'insertion de ces organes sur le rachis. Fig. 3, autre fragment d'une fronde de la même espèce, mutilée aux deux extrémités, grandeur naturelle. Fig. 4, portion

(1) *Monogr. norddeutsch. Wéaldenform.*, tab. 2, fig. 4 et tab. 7, fig. 1.

(2) *Die foss. Fl. d. nordwestdeutsch. Wéaldenform.*, p. 31.

latérale d'une autre fronde de la même espèce, garnie de pinnules complètes, grandeur naturelle.

N° 2. — **Cycadites Delessei.**

Pl. 83, fig. 5-7.

DIAGNOSE. — *C. frondibus validiusculis coriaceis pinnatis, pinnis patentibus linearibus vel lineari-lanceolatis apice acutiusculis basi connatis, sinu obtusiore ab alterutra separatis, uninerviis, costa media crassa.*

Nous signalons sous ce nom une espèce qui nous paraît nouvelle et que nous dédions à M. le professeur Delesse. Bien que le grain oolithique de la roche qui a reçu les empreintes nous les ait transmises dans un état de conservation des plus médiocres, cependant il nous a semblé, après les avoir étudiées et dessinées avec le plus grand soin, que ces empreintes étaient celles d'un *Cycadites* dont l'analogie avec le *C. rectangularis* saute aux yeux, par suite de l'état sensiblement pareil dans lequel les fragments ont été réduits de part et d'autre. C'est ainsi que la figure 7 répond à la figure 4, et la figure 5 à la figure 2, tandis que la figure 6 se rapporte à un lambeau de fronde, mutilé à peu près comme le sont les spécimens des figures 1 et 3 du *C. rectangularis*.

Les frondes du *C. Delessei* à en juger par les spécimens si incomplets que nous avons sous les yeux étaient robustes, munies d'un rachis épais et de pinnules plus courtes ou plus allongées, suivant les parties de la fronde que l'on examinerait; leur longueur variant depuis 18 jusqu'à 40 millim. sur 3 à 6 millim. de largeur. Ces pinnules sont insérées à angle droit, séparées les unes des autres par un intervalle notable, linéaires-lancéolées, terminées en pointe

obtuse, soudées entre elles à la base, peu ou pas rétrécies inférieurement et occupées par une côte médiane épaisse et saillante, au moins dans les deux échantillons principaux. La figure 7 présente des pinnules plus courtes, plus rapprochées et plus larges, qui se rapportent, soit à l'extrémité supérieure d'une fronde, soit à la fronde d'une plante non encore adulte.

Rapports et différences. — L'espèce dont nous venons de signaler quelques vestiges informes, et qui appartient au niveau de la grande Oolithe, rappelle évidemment le faciès des *Cycadites* jurassiques du Bengale, notamment du *Cycadites confertus*, Morr. (1). Nous ne pouvons même signaler entre celui-ci et le nôtre aucune différence essentielle, sauf un écartement plus considérable des pinnules dans l'espèce française. Une espèce peut-être encore plus rapprochée, autant que le petit nombre des termes de comparaison permet d'en juger, c'est le *Cycadites Heerii*, Schenk (2), espèce du Nécomien inférieur de Wernsdorf, dans les Carpathes, dont les pinnules, insérées sur le rachis comme celles du *C. Delessei*, et affectant la même forme sont cependant un peu plus serrées les unes contre les autres. On a remarqué déjà bien souvent cette récurrence de certaines formes qui reparaissent successivement d'étage en étage sans autre changement appréciable que de faibles modifications de détail. Il est difficile de ne pas admettre un lien de filiation entre ces espèces, mais l'imperfection des documents dont nous disposons nous dispense d'insister sur ce point de vue.

Localité. — Daurigny, environs de Mamers (Orne?);

(1) Oldh., *Foss. fl. of the Rajmahal Hills*, p. 14, tab. 8, fig. 2.
(2) *Foss. pfl. d. Wernsdorf. Schicht.*, p. 7, tab. 3, fig. 4

étage de la grande Oolithe; collection de l'École normale de Paris; communiqué par M. Delesse.

Explication des figures. — Pl. 83, fig. 5, portion latérale d'une fronde de *Cycadites Delessei*, garnie de pinnules, les unes entières, les autres mutilées au sommet, grandeur naturelle. Fig. 6, lambeau d'une autre fronde de la même espèce, grandeur naturelle. Fig. 7, fragment d'une autre fronde de la même espèce, montrant plusieurs pinnules le long d'un des côtés du rachis, grandeur naturelle.

N° 3. — **Cycadites Lorteti.**

Pl. 82, fig. 1-3.

Diagnose. — *C. frondibus elatis robustis rachi lata subtus convexiuscula prœditis, pinnatis, pinnis oblique insertis linearibus latiusculis apice acuminatis, deorsum sensim paulisper attenuatis, postea basi dilatata decurrentibus connatisque, costa media unica lata planiuscula, limbo autem parenchymatoso angustissimo.*

Nous devons à M. le docteur Lortet, directeur du Muséum d'histoire naturelle de la ville de Lyon, la découverte et la communication de cette espèce, une des plus remarquables de la flore jurassique française, parce qu'elle nous introduit un peu plus avant qu'on ne l'avait encore fait au sein de la végétation secondaire, dont les types rares, ceux que leur situation à l'écart des autres ou les détails de leur organisation empêchaient de passer aisément à l'état fossile, nous demeurent forcément en majorité inconnus. Les pinnules adhérentes des *Cycadites* n'ont pu venir isolément s'enfouir dans les sédiments en voie de formation. Les frondes de ce même genre n'étaient pas articulées sur la tige comme celles des *Zamites* et *Otoza-*

direction perpendiculaire ni même sous un angle très-ouvert, comme dans les deux espèces précédentes et la plupart des espèces fossiles de *Cycadites* signalées jusqu'à présent. Leur insertion est oblique; leur forme linéaire; leur terminaison aiguë; leur base faiblement rétrécie, puis élargie pour devenir décurrente à l'endroit même de leur insertion. Tous ces caractères se retrouvent chez les *Cycas* actuels et notamment chez le *C. revoluta* dont cette espèce se rapproche, tout en ayant des traits communs avec les *Cycas circinalis* et *media*. Cependant la largeur et la faible convexité du rachis, ainsi que de la côte médiane, séparent cette forme fossile des vivantes et la rapprochent de celles qui ont été signalées à l'état fossile dans le Wéaldien du nord de l'Allemagne, particulièrement du *Cycadites Rœmeri*, Schenk.

LOCALITÉ. — Gisement du lac d'Armaille, près de Belley (Ain), étage kimméridgien inférieur; collection du muséum de la ville de Lyon.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 82, fig. 1, partie moyenne d'une fronde de *Cycadites Lorteti*, montrant sa face inférieure et garnie de pinnules repliées en désordre sur l'un des côtés, tronquées, sur l'autre, par le bord de la pierre, grandeur naturelle. Fig. 2, deux pinnules accolées montrant la terminaison supérieure de l'une d'elles, grandeur naturelle ; fig. 2ª, même terminaison grossie. Fig. 3, portion de la même fronde dessinée d'après un moule destiné à rendre le relief originaire, pour montrer la forme exacte du rachis, des côtes médianes, ainsi que le mode d'insertion des pinnules, grandeur naturelle.

DEUXIÈME GENRE. — PODOZAMITES.

Podozamites, Fr. Braun (emend.), in Münst. *Beitr.*, fasc. VI, p. 28.
— Brongn. (ex parte), *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 62,
— Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 158.
(Non *Podozamites*, Schenk, *Fl. fl. d. Norkarp.*, p. 12.)

DIAGNOSE. — *Frondes statura mediocres rachi tenui donatæ pinnatæ, foliola distantia oblonga ovatove oblonga lanceolata basin versus plus minusve angustata sæpius decidua, nervulis e basi prodeuntibus mox dichotomis dein parallelis, ad apicem autem convergentibus.*

Zamites (ex parte), Presl, in Sternb. *Fl. d. Vorw.*, II, p. 196.
— — Gœpp., *Foss. Cycad.* (*Ueb. d. Arb. d. Schles.*), p. 123.
— — Fr. Braun, *Verz*, p. 100.
— — Schenk, *Foss. Fl. d. Grenzsch.*, p. 159; *Foss. Fl. d. Nordkarp.*, p. 12.
Zamia, Lindl. et Hutt., *Foss. Fl.*, III, tab. 194.

HISTOIRE ET DÉFINITION. — Ce genre est resté d'abord confondu avec les *Zamia* et *Zamites*, bien que les deux espèces qui lui servent de type aient été figurées depuis longues années, l'une, sous le nom de *Zamites distans*, par Presl, l'autre sous celui de *Zamia lanceolata*, par Lindley et Hutton. Frédéric Braun est le premier qui ait proposé la dénomination de *Podozamites* pour désigner ce groupe de Cycadées, qui ne ressemble effectivement ni aux *Zamia* actuels ni aux *Zamites* secondaires, encore moins aux *Otozamites*, mais que l'on pourrait avec plus de raison comparer aux *Macrozamia* et aux *Bowenia* d'Australie.

M. Schenk, dans sa belle flore du Rhétien de Franconie,

où il décrit longuement le *Podozamites distans* avait conservé le terme générique de *Zamites*, comme plus général; mais M. Schimper, tout dernièrement, a fait prévaloir avec raison, selon nous, la manière de voir de Fr. Braun. Les Cycadées dont le *Podozamites distans* est le représentant le mieux connu ont en effet formé autrefois, d'après toutes les apparences, un genre fort naturel. Leurs frondes, de taille médiocre, élancées, portent, le long d'un rachis relativement mince et cylindrique, des folioles éparses, étalées, plus ou moins oblongues ou lancéolées. Ces folioles, entières sur les bords, atténuées supérieurement en pointe, sont toujours amincies, parfois très-longuement, dans la direction opposée et se terminent tantôt par une base sessile, tantôt par un pédicelle court et assez peu distinct; mais, dans tous les cas, cette base est certainement articulée sur le rachis, au point d'insertion, ainsi que le prouve la caducité des folioles que l'on rencontre le plus souvent éparses, plus rarement encore adhérentes au rachis commun qui lui-même se montre dans beaucoup de cas partiellement dégarni. Dans les espèces les mieux caractérisées, ces folioles paraissent un peu inégales et légèrement falciformes; mais ce caractère n'est pas assez constant pour servir de règle. Il s'atténue ou disparaît dans des empreintes que l'on est en droit d'attribuer légitimement aux *Podozamites*, et dans ce cas c'est surtout à la nervation qu'il faut avoir recours pour éviter de confondre les organes que l'on examine avec ceux des *Zamites* proprement dits. Dans tous les *Podozamites*, les nervures après avoir émergé de la base plus ou moins longuement atténuée, mais non contractée brusquement en un point calleux, comme chez les *Zamites*, s'étendent en se subdivisant promptement par dichotomie, de manière à ce que les veines ainsi produites, parfaite-

ment égales entre elles, demeurent longitudinales et parallèles, sans s'arrêter à diverses hauteurs, le long de la marge, ni diverger de leur direction qui reste la même jusqu'au point où la foliole commence à diminuer de largeur en approchant du sommet; les nervures des *Podozamites* suivent alors ce mouvement et convergent régulièremnet, de manière à se confondre vers l'extrémité supérieure, terminée par une pointe calleuse, tantôt obtuse, tantôt aiguë et mucronée, selon les espèces.

Rapports et différences. — Le rachis mince, les folioles distantes, insérées par une base plus ou moins amincie, sessile ou pétiolulée, mais non contractée; les nervures égales, fines, longitudinales, nullement divergentes, mais rapprochées et réunies au sommet; une texture un peu moins coriace; l'absence de rebord cartilagineux, cernant la marge des folioles, constituent autant de caractères différentiels, qui servent à distinguer les *Podozamites* des *Zamites* proprement dits. L'absence d'auricule, l'insertion des folioles non implantées sur la face supérieure du rachis, la disposition longitudinale des veines ne les distinguent pas moins des *Otozamites*. Il est bien plus difficile de déterminer quel était ce genre considéré en lui-même et en quoi il se rapprochait ou s'écartait de ceux de la nature vivante. Le contour assez souvent inégal et un peu recourbé en faux des folioles de *Podozamites*, leur disposition sur le rachis, l'apparence de celui-ci et l'ensemble de la nervation ramènent l'esprit vers les *Macrozamia*, qui offrent les mêmes particularités, mais dont les folioles adhérentes par une base calleuse ne sont nullement articulées, ni aisément caduques, comme celles des espèces fossiles. On pourrait encore comparer les *Podozamites* à quelques rares *Zamia* à feuilles entières;

mais il est plus vraisemblable d'admettre que ce groupe secondaire constituait un genre à part, plus ou moins distinct de ceux que nous connaissons et montrant une certaine analogie d'aspect avec les *Bowenia*, dont les feuilles sont cependant décomposées. M. Schimper a pensé que les singulières inflorescences strobiliformes, nommées par lui *Lepidantium microrhombeum*, et que l'on rencontre fréquemment dans les mêmes lits que le *Podozamites distans*, représentaient peut-être le cône mâle de cette espèce. Cette conjecture ingénieuse n'est pourtant accompagnée d'aucune preuve décisive et la structure même de ces organes est par trop problématique pour que leur parenté avec le groupe des Cycadées puisse être admise comme probable, sinon comme prouvée.

Le genre *Podozamites*, quelles que soient ses affinités, paraît avoir eu une durée fort longue. La présence du *Podozamites distans* caractérise l'Infralias, et le *P. lanceolatus* répète le même type dans l'Oolithe inférieure. Nous en signalons deux espèces dans le Kimméridgien et, en continuant la série des terrains, on en observe d'autres dans le Wéaldien et le Néocomien. A partir de ce dernier niveau, on perd la trace du genre, dont l'existence s'est prolongée plus ou moins longtemps à travers la Craie.

N. 1. — **Podozamites parvulus**.

Pl. 83, fig. 8.

DIAGNOSE. — *P. frondibus pinnatis, pinnis parvulis parum inæqualibus, basi apiceque obtuse attenuatis, brevissime tenuiterque pedicellatis, venis longitudinalibus plurimis gracillimis, a basi dichotomis, ad apicem convergentibus.*

Les dimensions très-réduites de cette espèce, dont nous ne connaissons qu'une foliole isolée, la distinguent aisément de toutes celles du même genre, qui ont été signalées jusqu'ici. Le contour est oblong, linéaire-ellipsoïde, atténué obtusément vers les deux extrémités. Le sommet de la foliole n'a rien d'aigu et ne montre aucune callosité terminale. Le bord est parfaitement entier ; la base un peu inégale, rétrécie par degrés, aboutit à un court pétiolule, menu, mais distinct. Les nervures longitudinales, toutes égales, sont d'une extrême finesse. Divisées par dichotomie un peu au-dessus de la base, elles parcourent le limbe en demeurant parallèles entre elles et convergent en approchant du sommet. La consistance a dû être ferme, sinon coriace.

Rapports et différences. — Notre *Podozamites parvulus* ressemble en très-petit aux *P. distans*, Presl, et *lanceolatus*, Lindl. et Hutt. ; mais, outre que sa taille empêche de le confondre avec aucun d'eux, il s'en écarte encore par la présence d'un court pédicelle à l'extrême base de la foliole.

Localités. — Gisement du lac d'Armaille, étage kimméridgien inférieur ; communiqué par M. Falsan.

Explication des figures. — Pl. 83, fig. 8, foliole détachée d'une fronde de *Podozamites parvulus*, grandeur naturelle ; fig. 83, même organe grossi pour montrer la disposition des nervures et la base rétrécie en forme de pédicelle.

N. 2. — **Podozamites cuspidatus.**

Pl. 92, fig. 3.

Diagnose. — *P. pinnis coriaceis integerrimis e basi æquali parum restricta sursum lineari-lanceolatis apice breviter atte-*

attenuato argute mucronatis, nervulis longitudinalibus plurimis immersis ad apicem convergentibus.

Voici encore une pinnule détachée que l'on serait tenté de prendre pour celle d'un *Zamites*, mais qu'un examen attentif engage à rattacher au groupe des *Podozamites*, à moins qu'il ne s'agisse d'un type spécial imparfaitement connu. L'organe est coriace, largement linéaire; il repose sur une base à peine rétrécie, munie d'un bourrelet calleux qui correspond à l'endroit de l'insertion; il est parfaitement entier sur les bords, qui ne sont pas cernés cependant d'une marge cartilagineuse, et atténué supérieurement en une pointe lancéolée-aiguë, visiblement piquante. Les veines sont très-nombreuses, fines, perdues dans l'épaisseur du parenchyme et nettement convergentes vers le sommet. Ce dernier caractère concorde avec l'attribut générique que nous proposons.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — La convergence des veines vers le sommet de la pinnule sépare cette espèce des *Zamites*; sa base égale et non atténuée la distingue des *Podozamites* qui servent de type au groupe. Il est difficile, en l'absence de la fronde, de se prononcer au sujet de ses caractères véritables.

LOCALITÉ. — Gisement du lac d'Armaille, près de Belley (Ain), étage Kimméridgien inférieur; communiqué par M. Falsan.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 92, fig. 3, pinnule isolée de *Podozamites cuspidatus*, Sap., grandeur naturelle.



TROISIÈME GENRE. — ZAMITES.

Zamites, Brongn., Tab. des genres de vég. foss. — Prodr., p. 94.

[illegible] Morris, Cat., p. 25.

— Endl. (ex parte), Gen. [illegible], p. [illegible].

— Sternb. (ex parte), Foss. [illegible] in [illegible] v. 18[illegible], p. 1[illegible].

— Ung. (emend.), Gen. et sp. pl. foss., p. 281; [illegible] [illegible].

— [illegible], Lias und Oolith. Fl. in [illegible] K. [illegible] Reichsanst., I, 3, p. [illegible].

— Brongn., Lettre [illegible], p. 36.

— Schimp., Traité de pal. vég., II, p. 51.

— Zigno, Fl. foss. oolith., II, p. 28.

[illegible] — Frons pinnata [illegible] basin [illegible] sessione [illegible] [illegible]

[illegible]

[illegible] — [illegible]

[illegible] Brongn. [illegible]

— [illegible]

[illegible] [illegible]

— [illegible]

[illegible]

nuato argute mucronatis, nervulis longitudinalibus plurimis immersis ad apicem convergentibus.

Voici encore une pinnule détachée que l'on serait tenté de prendre pour celle d'un *Zamites*, mais qu'un examen attentif engage à rattacher au groupe des *Podozamites*, à moins qu'il ne s'agisse d'un type spécial imparfaitement connu. L'organe est coriace, largement linéaire; il repose sur une base à peine rétrécie, munie d'un bourrelet calleux qui correspond à l'endroit de l'insertion; il est parfaitement entier sur les bords, qui ne sont pas cernés cependant d'une marge cartilagineuse, et atténué supérieurement en une pointe lancéolée-aiguë, visiblement piquante. Les veines sont très-nombreuses, fines, perdues dans l'épaisseur du parenchyme et nettement convergentes vers le sommet. Ce dernier caractère concorde avec l'attribution générique que nous proposons.

Rapports et différences. — La convergence des veines vers le sommet de la pinnule sépare cette espèce des *Zamites;* sa base égale et non atténuée la distingue des *Podozamites* qui servent de type au groupe. Il est difficile, en l'absence de la fronde, de se prononcer au sujet de ses caractères véritables.

Localité. — Gisement du lac d'Armaille, près de Belley (Ain); étage Kimméridgien inférieur; communiqué par M. Falsan.

Explication des figures. — Pl. 92, fig. 3, pinnule isolée de *Podozamites cuspidatus*, Sap., grandeur naturelle.

TROISIÈME GENRE. — ZAMITES.

Zamites, Brongn., *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 61 (non Prodr., p. 94).

Zamites, Morris, *Cat.*, p. 25.
— Endl. (ex parte), *Gen. pl.*, p. 72.
— Gœpp. (ex parte), *Foss. Cycad.* in *Uebers. d. Arb.*, v. 1844, p. 122.
— Ung. (emend.), *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 281; *Chl. protog.*, LXII.
— Ettingsh., *Lias und Oolith. Fl.* (in *Abhandl. d. K.*) *K. géol. Reichsant*, I, 3, p. 9.
— Bornem., *Lettenk Thüring.*, p. 56.
— Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 151.
— Zigno, *Fl. foss. oolith.*, II, p. 28.

DIAGNOSE. — *Frons pinnata ad basin petioli scissione naturali e caudice distracta et ideo normaliter caduca, pinnæ plurimæ oblongæ lineari que lanceolatæ, basi æquilaterali subito contracta callosaque racheos lateri superiori affixæ, persistentes vel tandem ab axi solutæ integerrimæ coriaceæ, nervulis e parte callosa basilari emergentibus mox dichotome divisis, exterioribus leniter divergentibus ad marginem cartilagineo-cinctum decurrentibus, mediis longitudinalibus iterum iterumque furcatis ad apicem pinnarum minime convergentibus, sed abrupte ubi marginem secant desinentibus.*

Zamia,	Brongn., *Prodr.*, p. 94.
—	Lindl. et Hutt (ex parte), *Fossil fl. of great Brit.*
Palæozamia,	Endl., *Gen. plant.*, p. 72.
—	Oldh. (ex parte), *Foss. fl. of the Rajmahal Hills*, p. 21.
Odontopteris,	Sternb., *Vers.*, II, p. 78.
Ptilophyllum (ex parte),	Morr., in *Ann. nat. hist.*, 1841.
Crossozamia (ex parte),	Pom., *Pl. jur. de la France*, in *Amt. Ber. Deutsch. naturf. in Aachen*, 1847, p. 343.

HISTOIRE ET DÉFINITION. — Il est peu de genres de Cycadées fossiles dont la synonymie soit plus enchevêtrée et

dont la signification ait été plus entachée d'équivoque et de confusion que celles du groupe que nous allons aborder. Nous en avons exposé les raisons dans nos généralités ; la principale résulte du sens vague attribué originairement au terme de *Zamites*, comme comprenant toutes les formes plus ou moins alliées à nos *Zamia*, sans que le degré de cette affinité pût être mesuré avec certitude. Mais depuis que M. A. Brongniart, et après lui M. Schimper et nous-même, se sont attachés à restreindre la portée du genre *Zamites* en n'y laissant qu'un certain nombre de Cycadées secondaires, formant un groupe dont les *Zamites gigas*, Morr., et *Feneonis*, Brongn., sont les types, ce groupe présente au contraire des caractères parfaitement saisissables. Il comprend des espèces douées d'une physionomie commune, pourvues d'une nervation spéciale et qui ont été certainement congénères. Nous ne connaissons pas, il est vrai, les organes reproducteurs des Cycadées dont les *Zamites* constituaient les frondes, et ce serait en vain qu'à l'exemple de quelques auteurs, entre autres de M. Pomel, nous chercherions à les deviner; nous ne saurions pas davantage démêler les liens de parenté relative de ces *Zamites* avec nos *Zamia* ou tout autre genre moderne; trop de distance les sépare les uns des autres au point de vue de la nervation comparée et des autres caractères pour autoriser aucune conjecture à cet égard. Par contre, nous serions porté à considérer les *Zamites*, tels que nous les circonscrivons, comme alliés d'assez près aux *Otozamites* auxquels leurs débris se trouvent fréquemment associés dans les couches du terrain secondaire, bien que dans l'ordre successif de leur développement tous deux soient loin d'avoir suivi la même marche.

Les frondes des *Zamites* sont de taille petite ou médiocre,

rarement elles excèdent 2 décimètres, 3 décimètres au plus, et le *Zamites gigas*, Morr., dont notre planche 81 reproduit une tige garnie de ses feuilles, ne mérite ce nom que si on le compare à ses congénères, plus petits encore que lui. Pour trouver, dans l'ordre actuel, des frondes de Cycadées aussi courtes, il faudrait recourir aux plus humbles *Zamia*, à tige bulboïde et rampante. Il est vrai que, malgré leurs proportions réduites, les frondes des *Zamites* sont trapues et leurs folioles, très-rapprochées, assises sur un rachis commun relativement épais. Elles surmontaient sans doute des tiges hautes au plus de quelques pieds, assez peu épaisses, plus irrégulières d'aspect et plus élancées de contour que celles des *Encephalartos* et des *Zamia*, à en juger du moins par le seul exemple que nous puissions invoquer, celui du *Zamites gigas* (pl. 81, fig. 1). Ce qui est certain, c'est que ces frondes, après une vie plus ou moins longue, se détachaient presque toujours d'elles-mêmes, par une désarticulation de la base des pétioles, et jonchaient le sol jurassique. Cette particularité résulte non-seulement du grand nombre d'empreintes que les principales espèces du genre ont laissées, mais encore de la terminaison nette des pétioles, tronqués carrément et un peu dilatés à la base. L'étendue de ces pétioles est toujours sensiblement la même pour tous les échantillons dans les limites d'une même espèce. Il faut donc admettre que ces organes, au bout d'un certain temps et à un moment donné, qui probablement coïncidait avec l'apparition d'une nouvelle série de feuilles, devenaient caducs, et ce caractère leur était commun avec d'autres Cycadées secondaires, comme les *Otozamites* et *Glossozamites*, tandis que les *Cycadites*, comme nous venons de le voir, ont dû posséder des frondes adhérentes, se détruisant peu à peu,

ainsi qu'il arrive de nos jours à celles des *Cycas*, des *Encephalartos* et des *Dioon*.

La partie pétiolaire, variable selon les espèces, mais généralement assez courte, se prolonge supérieurement chez les *Zamites*, en un rachis commun, large, bombé et semi-cylindrique en dessous, plus étroit, plat ou faiblement relevé en biseau à la face supérieure, sur laquelle les pinnules, généralement nombreuses et alternes, souvent rapprochées ou même contiguës, se trouvent implantées. En effet cette insertion n'a pas lieu latéralement, le long des bords du rachis, mais sur deux lignes, parfois assez voisines pour se confondre, en sorte que dans ce cas la base de chaque foliole de l'une des deux rangées vient se placer dans l'intervalle qui sépare deux folioles contiguës de la rangée opposée. Les pinnules des *Zamites* n'étaient généralement pas insérées à plat, c'est-à-dire sur le même plan que la face du rachis commun, mais dans une direction plus ou moins oblique par rapport à celle-ci, quelquefois presque redressées à angle droit, ainsi que le montre le spécimen de *Zamites gigas* que nous figurons. Il est résulté de cette disposition que les sédiments marneux et sableux, au sein desquels les frondes de *Zamites* ont laissé leurs empreintes, n'ont réussi à comprimer qu'en partie des organes visiblement érigés et résistants, et ceux-ci ayant conservé leur direction normale, la matière vaseuse à demi liquide a pu s'introduire entre le rachis et les folioles, de manière à isoler celui-là de celles-ci. Il est donc parfois difficile d'entrevoir le rachis sous les folioles qui le recouvrent, lorsque l'empreinte est celle de la face supérieure, tandis que, si l'on a sous les yeux l'empreinte de la face inférieure, le rachis cache au regard l'emplacement de la base des folioles. C'est à la difficulté d'observer

dans beaucoup de cas ces derniers organes dans ce qu'ils ont de caractéristique qu'il faut attribuer les confusions et transpositions dont les *Zamites* ont été l'objet de la part des divers auteurs. — Les folioles des *Zamites* sont généralement persistantes, c'est-à-dire que le point calleux par lequel elles adhéraient au rachis se prêtait difficilement à une désarticulation. Les frondes adultes sont ordinairement garnies de toutes leurs folioles, et celles-ci quelquefois tordues ou lacérées montrent leur partie inférieure encore en place. Cependant on ne peut douter que sur les frondes âgées, en partie desséchées ou brisées, à force de vétusté, les pinnules qui manquent n'aient laissé en tombant une cicatrice fort nette au point où elles étaient fixées sur le rachis. Il doit y avoir eu à cet égard des divergences d'espèce à espèce que nous indiquerons chaque fois en les passant en revue.

Considérons maintenant les folioles en elles-mêmes. Leur forme est oblongue, arrondie ou obtusément atténuée à la base, lancéolée au sommet. Leur base, toujours parfaitement égale, se contracte en une callosité, de manière à dessiner un contour légèrement cordiforme ou simplement arrondi, selon les espèces ; le bord est constamment cerné d'une marge cartilagineuse continue et parfaitement entière. La nervation, au sujet de laquelle il faut consulter la figure 2, pl. 87, qui la représente grossie, est très-caractéristique. Les veines partent toutes du point d'attache ; elles se bifurquent et rayonnent de ce point ; mais, avant de rayonner, les latérales se replient, en suivant le contour arrondi de la base, puis elles divergent faiblement, de manière à ce qu'une partie d'entre elles gagne successivement le bord, pour s'y arrêter à différentes hauteurs, tandis que les médianes s'allongent, se subdivisent çà et là

demeurant parallèles entre elles et s'étendant longitudinalement jusque vers le sommet de l'organe. Dans ce trajet, comme les nervures du milieu se ramifient toujours plus ou moins, ellesrejettent vers le bord quelques-unes des plus extérieures, de sorte que les médianes seules parviennent jusqu'à l'extrémité supérieure de la foliole. Là, elles se subdivisentde nouveau, s'étalent et viennent enfin se perdre le long de la marge. Ainsi, dans les *Zamites*, les nervures, au lieu de converger vers le haut des pinnules, divergent toujours plus ou moins en se rapprochant du sommet. C'est ce mode de nervation qui les caractérise et sert à les distinguer des autres Cycadées, soit vivantes, soit fossiles.

Rapports et différences. — Les *Zamites* ainsi limités se séparent aisément des autres genres de Cycadées secondaires, des *Pterophyllum* par le mode d'insertion de leurs pinnules, la terminaison non tronquée au sommet de celles-ci et la divergence des veines, des *Podozamites* par la non-convergence des nervures vers l'extrémité supérieure des folioles, jamais amincies, encore moins pédicellées ou subpédicellées à la base, des *Otozamites* enfin par l'absence de toute auricule au côté basilaire antérieur des folioles. Cependant nous verrons qu'il existe des *Otozamites* dont les folioles sont si peu auriculées et si oblongues qu'il faut une attention soutenue pour ne pas voir des *Zamites* dans ces espèces, surtout lorsque leurs frondes montrent la face inférieure. Même dans ce dernier cas cependant, pour peu que la nervation soit visible, il est possible de distinguer un *Zamites* d'un *Otozamites*, puisque les veines du dernier de ces genres divergent du point d'attache vers tous les points de la périphérie des folioles, tandis que dans le premier la divergence n'existe que pour les veines extérieures de chaque foliole, les médianes de-

meurant jusque vers le sommet longitudinales et parallèles. Il est plus difficile de distinguer les *Zamites* des *Glossozamites* qui semblent servir de lien entre ceux-là et les *Otozamites*. Les *Glossozamites* présentent des frondes configurées comme celles des *Otozamites*, mais non pas auriculées, comme celles de ce dernier genre, bien que les veines divergent du point d'attache, à peu près comme le font celles des *Otozamites*. Dans les espèces à folioles oblongues chez qui la divergence est naturellement moins prononcée que chez les autres, la différence entre les deux groupes semble difficile à saisir; elle devient du moins obscure et faible.

Le genre *Zamites* a eu une vie fort longue; il date du Lias, peut-être du Lias inférieur, si le *Zamites Schmiedelii*, Andr., remonte réellement jusqu'à cette date. Mais ce genre demeure rare et subordonné, à côté des *Otozamites* prépondérants. Les *Zamites* ne prennent leur essor qu'à partir de l'Oolithe inférieure; ils augmentent en nombre et en importance dans l'Oolithe moyenne et surtout dans le Corallien et le Kimméridgien, tandis que les *Otozamites* par une marche inverse deviennent clairsemés ou tout à fait absents. On observe encore des *Zamites* dans le Wéaldien et dans le Néocomien. Le genre se serait même prolongé jusque vers le milieu du Tertiaire, où deux *Zamites*, *Z. tertiarius*, Heer, et *Z. epibius* (1), Sap, ont été signalés. Le premier est probablement un *Dioon;* le second paraît congénère des *Zamites* jurassiques et ressemble au *Zamites Feneonis*. Malheureusement, sa provenance ne laisse pas que d'inspirer quelque doute, bien que la présence dans les lits schisteux tertiaires de la localité en question

(1) Voy. *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, t. XXI, p. 322, pl. 5, et *Et. sur la rég. tert.*, II, p. 10, pl. 1.

(Bonnieux, Vaucluse), d'une empreinte de cône analogue à ceux des *Macrozamia* soit de nature à confirmer l'authenticité de la fronde ; celle-ci n'a cependant été recueillie sur les lieux, ni par nous ni par notre confrère M. E. Arnaud, d'Apt ; elle s'est trouvée entre les mains d'une personne qui l'avait reçue comme provenant de Bonnieux. Les schistes rubannés et bitumineux de ce gisement tertiaire offrent malheureusement avec ceux du lac d'Armaille une conformité d'aspect, qui ne permet pas même de tirer des conclusions tout à fait nettes de l'examen des caractères de la roche.

N° 1. — **Zamites Moreaui.**

Pl. 84, fig. 1-3 et 85, fig. 1-2.

Zamites Moreaui, Brongn., *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 2 et 106.

DIAGNOSE. — *Z. frondibus valide petiolatis, ambitu late oblongis vel potius elongato-lanceolatis coriaceis pinnatis, pinnis obtuse plerumque lanceolatis quandoque leniter subfalcatis, basi subito constricta cordatoque emarginata puncto calloso racheos parti superiori affixis, pinnulis inferioribus sensim abbreviatis latioribusque, mediis æqualiter productis, supremis angustioribus.*

Zamia Moræana, Brongn., *ms.* (teste Pomel).
Crossozamia Moreana, Pomel, *l. c.*, p. 343 (ex parte quoad frondes).
Zamites Moræanus, Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 154.
Crossozamia Buvignieri, Pom., *l. c.*

Nous laissons à cette espèce la dénomination que lui a donnée M. Brongniart dans son *Tableau des genres de végé-*

taux fossiles, publié en 1849. C'est à cette dénomination faiblement altérée par lui que se référait M. Pomel dans son mémoire *Sur la flore jurassique française*, imprimé presque à la même époque dans les *Comptes rendus de la 25e réunion de la Société des naturalistes allemands*. M. Schimper a mentionné dernièrement la même espèce en l'appelant *Zamites Morœanus;* mais il nous semble que la désignation du texte imprimé de M. Brongniart doit nécessairement prévaloir. Quoi qu'il en soit, il est certain que les *Zamites Moreaui*, *Moreanus* et *Morœanus*, ainsi que le *Crossozamia Moreana* (en ce qui concerne les frondes) constituent une seule et même espèce, particulière au Corallien de la Meuse, alliée de près au *Zamites Feneonis*, distincte pourtant à quelques égards et qui ne doit pas être confondue avec celui-ci, malgré l'étroite parenté qui les unit.

Les frondes du *Zamites Moreaui* varient beaucoup d'aspect et de dimension, mais leurs caractères essentiels trahissent toujours la même espèce. Elles étaient roides, robustes, coriaces, pourvues d'un rachis relativement épais, mais souvent caché par suite du mode d'insertion des pinnules, attachées dans une direction oblique, et alternant de manière à ce que la base de l'une, sur l'un des côtés, venait butter contre les bases de celles du côté opposé, en se plaçant dans l'étroit intervalle qui les sépare. De cette sorte, les deux rangées d'insertions se confondaient presque sur la même ligne. Ces frondes étaient certainement pétiolées, comme le montrent les figures 3, pl. 84, et 2, pl. 85 ; mais leur pétiole n'est pas toujours visible, et d'ailleurs ses dimensions paraissent avoir varié, comme tendraient à le prouver les figures 1 et 2, pl. 84, et 1, pl. 85. Il se peut que cette variation ait tenu au mode d'articulation des frondes sur la tige et à leur façon de s'en

détacher, circonstances qui ne nous sont encore qu'imparfaitement connues, bien qu'elles résultent de l'observation des faits.

Les frondes sont rarement entières, mais les plus grandes mesuraient certainement 30 centimètres. C'est la longueur de celles dont la figure 2, pl. 85, ne reproduit qu'une faible partie, d'après un dessin dû à M. Moreau lui-même. L'exemplaire, fig. 3, pl. 84, qui provient d'Urufle (Meurthe) et appartient à la collection du muséum de Paris, mesure seulement 20 centimètres dans son intégrité, mais il n'est pas terminé au sommet, et la figure 1, même planche, reproduit la moitié inférieure d'une fronde qui, lorsqu'elle était entière, devait avoir les mêmes dimensions. La fronde, fig. 1, pl. 85, est bien plus petite; elle est entière et n'excède pas en longueur 13 centimètres sur 4 centimètres 1/2 dans sa plus grande largeur. Cette dernière fronde permet de saisir les caractères de l'espèce : le contour général est oblong, linéaire sur le milieu, atténué vers les deux extrémités; les pinnules inférieures et supérieures sont plus courtes que les médianes; leur forme est constante dans tous les spécimens grands ou petits. Cette forme est lancéolée-obtuse, plus ou moins atténuée, plus ou moins élargie vers le sommet qui se termine toujours par une pointe obtuse, un peu aiguë, mais nullement acuminée, comme dans le *Zamites Feneonis*. La base des pinnules n'est pas ou n'est que peu rétrécie; elle se contracte de manière à donner lieu à une échancrure qui répond au point calleux par lequel s'opérait l'insertion de la pinnule. La consistance de ces pinnules devait être coriace ; le rebord cartilagineux qui les cerne et les nervures longitudinales qui les parcourent sont visibles malgré le grain oolithique de la roche. Ces nervures parallèles dans la moitié infé-

rieure des pinnules divergent un peu vers le haut, et les plus extérieures s'arrêtent à diverses hauteurs, le long de la marge, à partir du point où les pinnules commencent à se rétrécir. La fronde, fig. 1, pl. 84, présente des pinnules lancéolées-linéaires, celles de la fronde, fig. 2, même planche, paraissent contractées par les bords; elles s'écartent du rachis sous un angle droit et appartiennent probablement à une fronde vieillie et desséchée. Les pinnules de la fronde, fig. 3, pl. 84, sont, au contraire, plus larges et affectent un contour en lame de sabre; celles de la fronde, fig. 2, pl. 85, sont plus atténuées au sommet et un peu recourbées en faux. On reconnaît par la petite fronde, fig. 1, pl. 85, la seule qui soit intacte, ainsi que par d'autres empreintes que nous n'avons pu reproduire, que les pinnules voisines du sommet de la fronde étaient à la fois plus courtes et plus étroites que les autres. Il semble aussi que le rachis, en se terminant, donnait lieu à une sorte de mucron (fig. 2, pl. 84, et fig. 1, pl. 85), comme dans les frondes du *Cycas revoluta* actuel.

Rapports et différences. — Le contour général des frondes plus oblong, plus atténué vers les deux extrémités, les pinnules lancéolées, aiguës-obtuses, mais nullement acuminées, distinguent le *Z. Moreaui* du *Z. Feneonis*, dont il est évidemment très-voisin. Il se rapproche également beaucoup du *Z. formosus*, Heer (1), qui n'en diffère qu'à peine par une plus grande largeur proportionnelle de sa fronde. Il s'éloigne aussi très-peu du *Zamites Schmiedelii*, Presl, espèce du Lias inférieur de Steierdorf, dont les pinnules paraissent pourtant un peu plus atténuées en pointe au sommet. Cependant il est impossible

(1) Urw. d. Schweiz, p. 144, fig. 94.

de ne pas considérer le *Zamites Moreaui*, du Corallien, comme un prolongement du *Z. Schmiedelii* liasique, qu'il représente, pour ainsi dire, dans l'Oolithe supérieure.

Le *Zamites Moreaui* doit être enfin comparé au *Zamites gigas* (1), Morr., de l'Oolithe de Scarborough (*vide suprà*, pl. 81) dont il est visiblement congénère, et dont les frondes révèlent un type des plus analogues à celui de l'espèce de la Meuse. Cependant un examen attentif fait découvrir une petite différence dans la forme des pinnules qui sont moins linéaires et plus atténuées-aiguës au sommet dans l'espèce anglaise que dans la nôtre. Il ressort du reste de cette étude comparative la conviction que les *Zamites* constituaient dans la flore jurassique un groupe très-compacte de formes revêtues d'une physionomie commune, sensiblement la même pour toutes, et chez lesquelles de faibles différences suffisaient pour motiver des distinctions spécifiques.

LOCALITÉS. — Environs de Verdun et de Saint-Mihiel (Meuse), Gibbomeix, Burey-en-Vaux, Urufle (Meurthe), étage corallien ; coll. du Muséum de Paris et de Strasbourg, de M. Moreau, de M. Buvignier et la nôtre.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 84, fig. 1, partie inférieure d'une fronde de *Zamites Moreaui*, Brongn., vue par la face supérieure, avec une portion du pétiole, pour montrer le mode d'insertion des pinnules sur le rachis, d'après un échantillon de Saint-Mihiel, faisant partie de notre collection, grandeur naturelle. Fig. 2, fronde mutilée au sommet de la même espèce, montrant le rachis et l'origine du pétiole, dont les pinnules paraissent desséchées et repliées sur elles-mêmes le long des bords. Cette

(1) Lindel. et Hutt., Foss. fl., III, tab. 165.

empreinte, qui provient de Burey-en-Vaux et fait partie de la collection de M. Moreau, se rapporte probablement à une fronde âgée et flétrie ; grandeur naturelle. Fig. 3, partie inférieure d'une autre fronde de la même espèce, vue par la face supérieure et munie de son pétiole, d'après un exemplaire d'Urufle (Meurthe), faisant partie de la collection du Muséum de Paris ; grandeur naturelle. — Pl. 85, fig. 1, fronde complète de la même espèce ayant appartenu probablement à un jeune individu, vue par la face supérieure, grandeur naturelle, d'après un exemplaire de Gibbomeix communiqué par M. Moreau ; grandeur naturelle. Fig. 2, partie inférieure, y compris le pétiole, d'une fronde de la même espèce, vue par la face supérieure, d'après un exemplaire de Verdun, dessiné par M. Moreau en 1835 et communiqué par lui à M. Brongniart ; grandeur naturelle.

N° 2. — Zamites acerosus.

Pl. 86.

Diagnose. — *Z. frondibus lato-lineari-elongatis pinnatis, pinnis ad faciem racheos mediam sensu horizontali puncto calloso basilari adplicatis regulariter alternis, e basi rotundata cordatove emarginata sursum lineari-lanceolatis, in apicem longe sensim acerosum attenuatis.*

L'empreinte sur laquelle nous nous basons pour établir cette nouvelle espèce est incomplète dans le haut. Dans le bas elle se termine vers l'origine du pétiole et se rapporte à la face supérieure d'une fronde dénotant une forme très-voisine du *Z. Feneonis* et que nous croyons pourtant devoir en distinguer. Les limites du rachis sont bien visibles ; on aperçoit cet organe dans l'intervalle qui sépare

les unes des autres les pinnules. Il est plat ou faiblement relevé en biseau, large de 3 à 3 1/2 millimètres, et porte vers son milieu les pinnules disposées dans un ordre alternatif, de manière à entremêler leurs bases, non pas sur une double rangée; mais sur une seule ligne commune, correspondant à la partie médiane du rachis. Ces pinnules ne sont pas attachées dans un sens oblique, mais posées à plat, et elles s'écartent sous un angle tout à fait droit du rachis auquel elles adhèrent par un point calleux, correspondant à la partie contractée et émarginée en cœur de leur base. Cette base est arrondie; au-dessus d'elle, la pinnule d'abord un peu élargie s'atténue ensuite insensiblement en une pointe droite ou un peu recourbée. On distingue sur chaque pinnule une douzaine de nervures qui partent du point d'attache pour s'étendre dans la partie large de la pinnule en divergeant légèrement, de manière à s'arrêter successivement à diverses hauteurs, le long des bords de la partie décroissante. Les médianes seules, tantôt simples, tantôt bifurquées, mais toujours parallèles entre elles, atteignent le sommet de la pinnule qui se termine par une pointe aussi fine qu'acérée.

Rapports et différences. — C'est au *Zamites Feneonis* qu'il convient surtout de comparer le *Zamites acerosus* qui n'en est peut-être qu'une variété locale, particulière à l'ouest de la France. Cependant par la terminaison plus finement aiguë de ses pinnules, par leur disposition plus espacée et leur mode d'insertion qui fait qu'elles chevauchent entre elles et se trouvent fixées tout à plat sur la ligne médiane du rachis, le *Zamites* de Chateauroux nous a paru s'écarter assez de celui de Cirin et de Morestel pour mériter une dénomination particulière, au moins à titre provisoire. Nous avons lieu de croire que la collection de

l'École des mines possède d'autres échantillons, provenant de Chateauroux, dont l'étude permettra de décider si la forme que nous décrivons sous toutes réserves doit être définitivement élevée au rang d'espèce.

LOCALITÉ.—Environs de Chateauroux (Indre), (M.Meillet, 1841), collection du Muséum de Paris, ancienne collection Michelin; étage corallien supérieur.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 86, fronde de *Zamites acerosus*, vue par la face supérieure, d'après une empreinte moulée, grandeur naturelle.

N° 3. — **Zamites Feneonis.**

Pl. 87, 88, 89, 90, 91 et 92, fig. 1.

Zamites Feneonis, Brongn., *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 106.
— — Ung., *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 286; *Chl. protog.*, LXIII.
— — Ettingsh., *Lias und oolith. Fl.* (*Abhanld. d. K. K. geol. Reichs.*, I, 3, p. 9, tab. 3).
— — Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 152, pl. LXXI, fig. 2.
— — Zigno, *Fl. foss. form. oolith.*, II, p. 29.

DIAGNOSE. — *Z. frondibus petiolatis ambitu lato-oblongis vel abbreviato-oblongis plus minusve late expansis basi apiceque obtusis, pinnatis, pinnis sæpius junioribus dense confertis adultioribus approximatis numerosis basi rotundata vel paulisper ad insertionis locum emarginato-cordata sursum lanceolato-linearibus plus minusve acuminatis, inferis paullo abbreviatis, mediis patentissimis, superioribus erectiusculis anguste linearibus, omnibus superficiei racheos affixis plerumque persistentibus, in varietate autem α articulatis sæpeque caducis et tunc cicatricem oblongo-linearem loco insertionis linquentibus.*

Var. α **Articulatus.**

Pl. 90, fig. 3; 91 et 92, fig. 1.

Zamites articulatus, Sap., *Pl. jur. ms.*
— — Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 153.

Diagnose. — *Z. fronde fræquenter ad apicem obtruncatum semidestructa, petiolo brevi sponte e caudice distracto, pinnis rigidis apice acerosis patentibus, superficiei racheos basi articulata puncto calloso basilari horizontaliter affixis sæpeque caducis.*

Zamia Feneonis, Brongn., *Prodr.* p. 94.
Crossoziamia (Palæozamia) Feneonis, Pomel, *l. c.*, p. 344.
Dioonites Feneonis, Miq., *Prodr. Cycad.*, p. 31.
— — Bornem., *Lettenk. Thüring.*, p. 156.

Le *Zamites Feneonis* est, parmi les Cycadées fossiles de la France, une des plus répandues dans les collections et une des plus souvent citées par les géologues, comme caractérisant un niveau constant vers l'Oolithe supérieure. Aussi, M. Brongniart l'avait-il signalé sous le nom qu'il a gardé depuis, dans le plus ancien de ses ouvrages sur la flore fossile; cependant, cette espèce souvent confondue avec d'autres, entre autres avec le *Zamites Moreaui*, n'avait jamais été décrite ni figurée, jusqu'au moment où M. d'Ettingshausen l'a insérée dans son mémoire sur la flore fossile du Lias et de l'Oolithe, en 1852, en accompagnant sa diagnose d'une figure fort exacte. Le *Zamites Feneonis* est une plante plus particulièrement caractéristique du Corallien supérieur et du Kimméridgien dans le sud et l'est de la France. Plus loin, à l'orient, il devient rare et n'a été, à ce qu'il semble, observé, ni en Italie, ni en Autriche, ni

dans la plus grande partie de l'Allemagne, mais seulement en Suisse et peut-être aussi dans le Wurtemberg.

Les frondes sont ordinairement bien reconnaissables. Supportées par un pétiole nettement terminé, dans les échantillons intacts, et long de 2 à 4 centimètres, selon les exemplaires, elles s'étalent en dessinant un contour oblong ou largement oblong, sans se prolonger autant que celles du *Zamites Moreaui*, car leur hauteur moyenne n'excède pas 20 centimètres et leur hauteur *maximum* 25 centimètres, sur une largeur ordinaire de 1 décimètre qui peut aller jusqu'à 15 et 16 centimètres, pour les plus grandes. Ces dernières sont rarement complètes, et notre figure 2, pl. 88, en reproduit un fort beau spécimen auquel il ne manque que la terminaison supérieure.

D'autres frondes sont beaucoup plus petites, et nos figures 1, pl. 87, et 1, pl. 88, en représentent deux, auxquelles aucune partie ne fait défaut. — L'empreinte, fig. 1, pl. 87, se rapporte sans doute à une fronde jeune, dont le développement n'est pas achevé ou bien encore provenant d'une tige non adulte. Les pinnules sont longues relativement à la dimension totale, qui est tout au plus de 11 centimètres, en y comprenant le pétiole, lui-même très-court, bien qu'il paraisse nettement terminé. La plus grande largeur de cette fronde est d'environ 7 centimètres; elle est donc courte et large; elle montre sa face supérieure, et les pinnules, contiguës ou même empiétant les unes sur les autres, sont disposées de telle façon que les paires inférieures diminuent assez rapidement, ainsi que les trois ou quatre paires les plus supérieures, tandis que toutes les autres sont à peu près égales, en sorte que la fronde, dans son ensemble, dessine une sorte d'ellipsoïde. La

fronde, fig. 1, pl. 88, n'est guère plus grande que la précédente; un peu moins large proportionnellement, elle présente un pétiole fort nettement tronqué à la base et des folioles moins serrées, mais presque aussi nombreuses. Les plus inférieures de celles-ci diminuent rapidement de longueur; celles du sommet sont érigées et étroitement linéaires, tandis que toutes les autres, plus ou moins divariquées et presque contiguës, sont arrondies à la base au point par où elles adhèrent au rachis, puis lancéolées-linéaires et plus ou moins acuminées à leur sommet qui se termine par une pointe visiblement acérée. Les deux exemplaires que nous venons de décrire proviennent d'Orbagnoux (Ain) et représentent les formes les plus ordinaires, parmi celles dont la taille est médiocre ou petite.

Les frondes de dimension moyenne (pl. 89, pl. 88, fig. 3 et 90, fig. 1) mesurent environ 20 centimètres, y compris le pétiole. Ce dernier organe est intact, ainsi que le reste de la fronde, dans le spécimen, fig. 1, pl. 90, qui provient de Cirin; il est nettement terminé à la base, ce qui prouve qu'il se détachait de la tige à l'aide d'une scission naturelle, par suite d'une articulation quelconque de cette base sur le coussinet; sa longueur totale est de 4 centimètres. Les pinnules, exactement contiguës, un peu plus larges, moins étalées et plus obtuses au sommet que dans les autres spécimens, affectent la même disposition, soit par la façon dont les paires inférieures deviennent décroissantes, soit par le mode de terminaison supérieure. Il semble pourtant que cette fronde provienne, ainsi que toutes celles qui lui ressemblent, d'individus moins âgés ou qu'elle représente des organes plus voisins du moment de leur développement que les spécimens chez lesquels les pinnules, plus ou moins espacées, s'étalent à angle droit.

Il est positif que certaines frondes, plus hâtivement tombées que les autres ou accidentellement détachées de leur tige, semblent avoir à peine achevé leur développement, opération du reste fort longue chez la plupart des Cycadées. La figure 2, pl. 90, en fournit un exemple ; elle montre une sommité de fronde dont les dernières pinnules, outre que leur empreinte offre plus de délicatesse, sont toutes érigées, étroitement pressées et bien moins longues que dans les frondes qui paraissent tout à fait adultes (comp. avec la fig. 2, pl. 88), où ces parties sont plus largement étalées en éventail.

Dans les frondes âgées, au contraire, un mouvement inverse se fait sentir. C'est ce que montre la planche 89, qui reproduit une belle empreinte de Morestel. Ici, les pinnules ont atteint leur *maximum* de longueur. Elles sont étalées ou même réfléchies ; quelques-unes se sont détachées, d'autres sont lacérées, comme il arrive fréquemment à un organe ancien et desséché ; enfin la portion terminale se trouve mutilée. La grande fronde, fig. 2, pl. 88, est exactement dans le même cas ; ses pinnules sont plus ou moins espacées, les supérieures manquent, ainsi que deux de celles qui sont voisines de la base. La figure 3, pl. 88, reproduit un spécimen très-bien conservé qui offre les mêmes caractères que celui de Morestel (pl. 89), sauf que celui-ci montre la face supérieure, tandis que l'autre laisse voir l'inférieure ; mais des deux parts la forme, la dimension et la disposition des pinnules, leur nombre, leur mode de décroissance se ressemblent tout à fait. Cependant, l'empreinte, fig. 3, pl. 88, provient de la *montagne Noire*, au-dessus de Narbonne (Aude), et sert à démontrer que le *Zamites Feneonis* occupait dans l'est de la France une aire très-vaste, au moment de sa plus grande extension.

La nervation des pinnules du *Zamites Feneonis* est presque toujours parfaitement visible, de même que leur mode d'insertion, mais ces détails nous ont paru plus particulièrement nets dans une empreinte du lac d'Armaille que la figure 2, pl. 87, reproduit légèrement grossie. En examinant notre dessin, scrupuleusement rendu, on aperçoit un rachis ou pétiole commun assez mince, sur lequel viennent s'insérer de part et d'autre des pinnules, dont deux seulement sont entières et contiguës dans une partie de leur étendue. On voit très-clairement le mode d'insertion de ces pinnules dont la base est arrondie et qui offrent à l'endroit de cette base qui se trouve en contact avec le rachis une zone ou point discoïde calleux servant à les fixer. De ce point partent les nervures qui s'étendent ensuite d'un bout à l'autre de la pinnule, dont la marge est cernée par un rebord cartilagineux fort mince, mais bien visible. Les nervures dont la finesse est grande sont au nombre de 18 à 20; elles suivent d'abord le contour de la pinnule en se recourbant légèrement, puis divergent quelque peu et se prolongent en demeurant, du moins celles du milieu, parallèles entre elles ; les plus extérieures se terminent les premières, en s'arrêtant à diverses hauteurs, le long de la marge ; les médianes, devenues moins nombreuses par suite de cette disposition, se bifurquent çà et là de manière à rejeter vers les bords celles qui les encadrent et enfin, vers le quart supérieur de la pinnule, à l'endroit où elle commence à s'atténuer en pointe, ces bifurcations deviennent plus fréquentes jusqu'à ce que, par l'effet naturel de l'atténuation de l'organe, toutes les ramifications soient venues se perdre le long des bords de la pinnule terminée en pointe. Cette nervation est celle de tous les *Zamites ;* elle varie plus ou moins d'après le nombre, la force et le

degré de ramification des veines, mais elle demeure sensiblement la même dans toutes les espèces qui font légitimement partie de ce groupe. Elle révèle une combinaison qui n'existe dans aucun des genres actuels de Cycadées, mais que l'on peut comparer de loin au mode de nervation propre aux *Zamia* vivants.

Zamites Feneonis, Var. **Articulatus**.

La description qui précède, déjà fort longue, n'a pas épuisé la série des formes qui se rattachent au type du *Z. Feneonis*. Nous croyons devoir lui rejoindre encore une variété, remarquable à quelques égards, que nous avions d'abord considérée comme constituant une espèce séparée. La figure 3, pl. 90, celle de la planche 91 et la fig. 1, pl. 92, en donnent une idée suffisante. Ce sont des frondes dont le pétiole assez court est généralement intact et nettement terminé, ce qui marque qu'il se détachait à l'aide d'une base articulée sur la tige qui le supportait, mais ces frondes, dont il existe plusieurs exemplaires de Cirin et d'Armaille, sont toujours mutilées supérieurement, ce qui indiquerait qu'elles ne se détachaient que déjà âgées et à moitié desséchées. La partie conservée montre dans les trois exemplaires figurés la face supérieure d'un rachis épais qui continue le pétiole et porte à sa superficie deux rangées de pinnules fixées à plat, alternativement disposées et adhérant par un point calleux à une cicatrice en forme de rainure oblongue, qui devient visible, lorsque les pinnules se sont détachées, comme dans le spécimen, fig. 1, pl. 92. Ces organes sont toujours insérés à angle droit et à plat. Ils sont plus espacés, peut-être aussi plus acérés au sommet et plus atténués inférieurement que dans le type normal,

ce sont là autant de points qui nous avaient engagé à considérer ces empreintes, comme se rapportant à une espèce distincte. Mais il nous semble plutôt reconnaître en elles des frondes âgées, détachées peut-être de pieds très-anciens, chez lesquelles ces organes auraient persisté plus longtemps que sur de jeunes pieds. Dans tous les cas, cette variété mérite d'attirer l'attention ; elle ne sera bien connue que lorsque nous aurons obtenu d'elle des frondes intégralement conservées, au lieu des exemplaires en partie mutilés que nous reproduisons ici.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — L'exposé précédent permet de juger en toute sûreté des caractères différentiels du *Zamites Feneonis*, la mieux connue, jusqu'à présent, de toutes les Cycadées jurassiques, recueillies sur le sol français. La terminaison acuminée des pinnules, des frondes plus larges proportionnellement, moins atténuées vers le bas et moins allongées la séparent du *Zamites Moreaui* son proche voisin.

Le *Zamites acerosus* présente au contraire des pinnules encore plus atténuées en une pointe fine et spinescente. Le *Zamites gigas*, Mor., a des folioles plus larges et moins aiguës ; mais il nous semble probable que certaines formes et, entre autres, les spécimens coralliens du *Zamites Schmiedelii*, peut-être aussi le *Zamites formosus*, Heer, devront être réunis un jour au *Zamites Feneonis*. Le *Zamites acerosus* lui-même en est à peine distinct, et nous avons pu juger par la présence d'un échantillon de l'Aude de l'extension qu'avait le *Zamites Feneonis* dans la seconde moitié des temps oolithiques.

LOCALITÉS. — Morestel (Isère); Cirin, lac d'Armaille près de Belley, Orbagnoux, Seyssel (Ain); Montagne-Noire près de Narbonne (Aude). En dehors de France, Suisse et peut-être aussi Wurtemberg.

Explication des figures. — Pl. 87, fig. 1, fronde de *Zamites Feneonis* complète et de petite dimension, d'après un spécimen d'Orbagnoux moulé, communiqué par M. le professeur Hébert et faisant partie de la collection de la Sorbonne, grandeur naturelle. Fig. 2, plusieurs pinnules de la même espèce faiblement grossies, pour montrer la disposition des nervures et le mode d'insertion dès pinnules à la face supérieure du rachis. — Pl. 88, fig. 1, fronde complète, de dimension médiocre, de la même espèce, vue par la face supérieure, d'après un exemplaire d'Orbagnoux, communiqué par M. J. Itier et faisant partie de sa collection, grandeur naturelle. Fig. 2, autre fronde de la même espèce, de grande dimension et presque entière, vue par la face inférieure, d'après un exemplaire du gisement d'Armaille communiqué par M. Falsan, grandeur naturelle. Fig. 3, fronde presque complète de la même espèce, vue par la face inférieure, d'après un exemplaire provenant de la montagne noire, au-dessus de Narbonne (Aude), communiqué par M. Tournal, grandeur naturelle. — Pl. 89, fronde de la même espèce, vue par la face supérieure, d'après un exemplaire de Morestel faisant partie de notre collection. — Pl. 90, fig. 1, fronde complète de la même espèce, d'après un exemplaire de Cirin faisant partie de notre collection. Fig. 2, partie supérieure d'une fronde jeune de la même espèce, vue par la face inférieure, d'après un exemplaire d'Armaille, communiqué par M. Falsan. Fig. 3, fronde de *Z. Feneonis*, var. *articulatus*, mutilée naturellement à la partie supérieure, d'après un exemplaire de Cirin, communiqué par M. Lortet et faisant partie de la collection du Muséum de Lyon, grandeur naturelle. — Pl. 91, fig. 1, fronde de *Z. Feneonis*, var. *articulatus*, mutilée naturellement à la partie supérieure,

d'après un exemplaire du lac d'Armaille, communiqué par M. Locard, grandeur naturelle. — Pl. 92, fig. 1, autre fronde, en partie dégarnie de ses folioles et vue par la face supérieure, de *Z. Feneonis*, var. *articulatus*, d'après un exemplaire du lac d'Armaille, communiqué par M. Falsan, grandeur naturelle.

N° 4. — Zamites claravallensis.

Pl. 93, fig. 1.

DIAGNOSE. — *Z. frondibus statura humilibus* 1 *dec. circiter longis, rachide a facie superiori viso compresso, pinnis alterne horizontaliterque puncto calloso ad basin paulisper contractam sito insertis fere contiguis e basi obtusa sursum lineari-lanceolatis sensim imminutis in apicem obtusiusculum tandem desinentibus, nervulis longitudinalibus e basi ortis* 5-6 *postea dichotome ramosis, exterioribus secus marginem leviter cartilagineo-cinctum gradatim ex ordine terminatis.*

Nous distinguons spécifiquement du *Zamites Feneonis*, dont elle est cependant plus ou moins voisine, une fronde, représentant une forme curieuse, dont M. le professeur Hébert nous a communiqué un moule en fort bon état. L'organe mesure en tout un décimètre au plus; le pétiole, long de 2 centimètres, n'est pas terminé; il est mince et plat; il présente évidemment la face supérieure, celle sur laquelle les pinnules étaient implantées. Celles-ci sont toutes visibles et en place, sauf une seule dont la place est vide. Elles sont insérées dans un ordre alterne, au nombre de 14 sur l'un des côtés, de 13 seulement sur l'autre, fixées par la base dans une direction horizontale et étalées à angle droit. Elles sont atténuées-obtuses, sub-

arrondies ou un peu émarginées inférieurement, lancéolées-linéaires dans le reste de leur contour; elles se rétrécissent peu à peu et deviennent linéaires vers le sommet qui se termine enfin d'une façon obtuse.

Rapports et différences. — Le mode de terminaison des pinnules, qui sert à distinguer cette espèce du *Zamites Feneonis*, n'est visible que dans deux de ces organes sur l'empreinte que nous décrivons, toutes les autres se trouvant interrompues par le bord de la plaque. La forme des pinnules et la disposition des nervures fournissent aussi quelques indices différentiels qui ne sont cependant pas assez saillants pour nous autoriser à décrire à part ce *Zamites*, autrement que sous toutes réserves.

Localité. — Clervaux (Aube), calcaire à *Astarte* (?), étage kimmeridgien inférieur, selon les indications de M. Hébert; collection de la Sorbonne.

Explication des figures. — Pl. 93, fig. 1, fronde presque complète de *Zamites claravallensis*, grandeur naturelle; d'après un moule de l'échantillon original, communiqué par M. le professeur Hébert.

N° 5. — Zamites pumilio.

Pl. 92, fig. 4.

Diagnose. — *Z. frondibus parvulis 4 cent. in longit. metientibus petiolatis, pinnis secus rachin alterne affixis erectiusculis linearibus obtuse acutis subcontiguis, infimis cœteris brevioribus, mediis superioribusque cum terminali impari æqualiter productis.*

Il serait possible qu'il ne s'agit ici que d'un organe imparfaitement développé ou provenant d'un sujet encore

très-jeune de *Zamites Feneonis;* cependant l'extrême petitesse de cette fronde, terminée dans toutes ses parties, pourvue d'un pétiole intact et de pinnules au nombre de 10, avec une impaire terminale et les inférieures plus courtes que celles qui les suivent, constitue des caractères qui suffisent à notre sens pour motiver l'établissement d'une espèce distincte.

La fronde entière du *Zamites pumilio* mesure une longueur de 4 centimètres, y compris le pétiole qui est proportionnellement épais à la base. Les pinnules serrées et à peu près contiguës sont à demi érigées; les inférieures sont toujours dépassées par celles qui les précèdent jusqu'aux plus élevées, qui égalent en longueur les médianes et s'étalent davantage. Il existe 10 folioles de chaque côté et une onzième impaire qui termine la fronde. La forme de ces pinnules, qui paraissent solidement fixées par la base, est linéaire; leur sommet se termine par une pointe assez peu aiguë. La nervation et le point d'attache ne se distinguent pas à cause du grain de la roche, mais il n'est pas douteux selon nous que cette forme n'ait fait réellement partie du groupe des *Zamites.*

Rapports et différences. — La petitesse de la fronde du *Zamites pumilio* empêche de la confondre avec aucune des espèces signalées jusqu'ici; mais sa forme la rapproche de celles du *Z. Feneonis,* dont elle diffère pourtant par le contour plus régulièrement linéaire des pinnules.

Localité. — Cirin (Ain), étage kimmeridgien inférieur; collection du muséum de la ville de Lyon.

Explication des figures. — Pl. 92, fig. 4, fronde entière de *Zamites pumilio,* Sap.; grandeur naturelle.

N° 6. — **Zamites procerus.**

Pl. 92, fig. 2.

Zamites procerus (Sap.), Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 153.

DIAGNOSE. — *Z. frondibus robustis, rachi valida instructis, pinnis e basi lata ad insertionis locum emarginata sursum lato-linearibus apice obtuse attenuatis.*

Une empreinte vague, colorée en rouge vif sur le fond jaunâtre de la roche, mais sans autre détail visible que le contour extérieur des folioles, constitue le seul indice que nous possédions de ce *Zamites*, dont la fronde présentait sans doute des dimensions supérieures à celles des espèces les plus ordinaires. Le rachis est large et se prolonge inférieurement en un pétiole dont la terminaison est cachée par le bord de la plaque, après une étendue de trois centimètres. Sa partie supérieure paraît avoir été brisée; elle laisse voir trois pinnules entières sur l'un des côtés et trois autres qui leur correspondent sur le côté opposé, mais d'une manière plus confuse. Les trois pinnules distinctes sont complètes, insérées par une base élargie et contiguës à leur point d'insertion; largement linéaires dans le reste de leur contour, elles s'atténuent plus ou moins et se terminent par une pointe des plus obtuses. La trace des nervures longitudinales est à peine perceptible, et sur quelques points seulement.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — L'état de mutilation de l'empreinte ne permet pas de juger des affinités de l'espèce qu'elle représente avec les autres *Zamites* signalés jusqu'à présent. Le *Zamites procerus* ressemble plus qu'à tout autre au *Zamites Renevieri* Heer, dont il diffère, à ce qu'il nous

paraît, par des folioles plus courtes, moins longuement linéaires.

LOCALITÉ. — Cirin (Ain), étage kimmeridgien inférieur; coll. de M. Falsan.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 92, fig. 2, fragment d'une fronde de *Zamites procerus*, Sap.; grandeur naturelle.

N° 7. — Zamites Renevieri.

Pl. 93, fig. 2.

Zamites Renevieri, Heer, *Urwelt d. Schweiz*, p. 144, fig. 95; *Le monde primit. de la Suisse* (*Trad.* par J. Demole), p. 177, fig. 95.
— — Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 153.

DIAGNOSE. — *Z. frondibus magnis bipedalibus, pinnis racheos validæ faciei superiori horizontaliter confertimque alterne insertis, basi late emarginato-cordata contiguis subimbricatisque, sursum elongato-linearibus apicemque versus sensim angustatis.*

M. Heer a fait connaître cette espèce dans son ouvrage intitulé : *Le monde primitif de la Suisse*, récemment traduit en français, mais il n'en a figuré qu'un échantillon incomplet et de petite taille. M. le professeur Renevier, à qui l'espèce a été dédiée, en a découvert dans le canton de Vaud une fronde longue de deux pieds et non terminée, dont nous reproduisons une partie, d'après un dessin que nous tenons de M. Heer lui-même. Le rachis est fort, mais presque partout recouvert par les folioles qui sont attachées horizontalement sur la face supérieure, dans un ordre alterne, et se touchent presque par leurs bases exactement contiguës. Cette base est large et largement émarginée-cordiforme. Elle se prolonge supérieurement en

une pinnule linéaire, dont le diamètre transverse mesure dans le bas 12 à 13 millim. et qui s'atténue insensiblement en approchant du sommet. La terminaison n'est visible nulle part, tous ces organes se trouvant mutilés plus ou moins, sauf une seule foliole, à laquelle il ne manque que l'extrémité. Les pinnules, dans leur partie conservée, sont serrées les unes contre les autres, de manière à ne laisser entre elles qu'un intervalle nul ou très-faible. Elles sont parcourues par des veines longitudinales fines et multipliées, mais à cause de l'imperfection de l'empreinte on ne saurait ajouter aucun autre détail.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — Il est visible que cette remarquable espèce a dû faire partie du groupe des *Zamites* proprement dits, bien qu'elle offre au premier aspect une certaine analogie avec les *Pterophyllum*. Le mode d'insertion des folioles par un point contracté de leur base, arrondie sur les côtés et échancrée dans le milieu, témoigne en faveur de l'attribution au groupe des *Zamites*. Le contour régulièrement linéaire et insensiblement atténué, vers le haut, des folioles, l'éloigne beaucoup des autres espèces décrites ou figurées jusqu'ici. On peut cependant la comparer au *Zamites Gœpperti*, Sch. (1), *Zamites Schenkii*, Schimp. (2), dont les folioles, il est vrai, sont beaucoup plus écartées. L'échantillon d'Armaille que nous avions rapproché avec doute de cette espèce ne lui appartient réellement pas. Il présente des pinnules plus courtes, lancéolées-aiguës au sommet et non pas allongées-linéaires.

LOCALITÉS. — Environs de Vuargnez, sur la route de

(1) Schenk, *Foss. Fl. d. Nordkarp.*, p. 11, tab. 2, fig. 6 et 6a.
(2) Schimper, *Traité de pal. vég.*, II, p. 156.

Sépey (Canton de Vaud); étage corallien; Vonnaz (Ain), d'après M. Schimper, sur le même horizon.

DESCRIPTION DES FIGURES. — Pl. 93, fig. 2, portion médiane d'une fronde de *Zamites Renevieri*, correspondant à une partie de l'échantillon original de M. Renevier, d'après un dessin communiqué par M. le professeur Heer, grandeur naturelle.

N° 8. — Zamites fallax.

Pl. 93, fig. 3.

DIAGNOSE. — *Z. frondibus longe valideque petiolatis, pinnis saltem inferioribus fere contiguis subfalcatis lanceolatis acutis, venulis secus marginem una post aliam desinentibus.*

Zamites Renevieri? Sap., *Not. sur les pl. foss. du niveau de Cirin.*

L'échantillon que nous représentons est celui qui nous vait d'abord paru devoir être identifié au *Z. Renevieri* de Heer. Il en diffère en réalité par plusieurs caractères qu'une observation attentive laisse apercevoir. L'empreinte d'Armaille, malheureusement très-incomplète, est celle de la base d'une fronde comprenant un pétiole long et fort, dont la terminaison n'est pas visible et qui, dans le haut, montre, sur un côté seulement, quatre folioles successives lancéolées-oblongues, élargies vers la base dont l'insertion ne se distingue pas, terminées par un sommet aigu et spinescent et se touchant presque par les bords. L'organe laisse voir sa face inférieure. La nervation se compose de veines fines et multipliées, disposées comme dans les *Zamites*, c'est-à-dire longitudinales, non convergentes vers

le sommet, mais se terminant à diverses hauteurs le long des bords de la partie atténuée, cernée par une marge cartilagineuse étroite et peu distincte.

Rapports et différences. — L'aspect et la dimension du rachis, les pinnules presque contiguës rapprochent cette espèce du *Zamites Renevieri*, mais la forme lancéolée de leur contour et leur moindre développement les en écartent. La longueur du pétiole sépare tout à fait le *Zamites fallax* du *Z. Feneonis*, si répandu dans le gisement d'Armaille, et la terminaison aiguë des folioles, ainsi que leur disposition, obligent de reconnaître en lui une forme distincte de celle que nous allons décrire sous le nom de *Z. distractus*. M. Kurr(1) a figuré, sous le nom de *Pterophyllum acutifolium* (*Dioonites Kurrii*, Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 149), une forme qui se rapprocherait de notre *Zamites fallax*, mais que M. Schimper range sans hésiter parmi les *Dioonites*, tandis que la nervation que nous décrivons ici est bien conforme à celle des *Zamites* proprement dits.

Localité. — Gisement du lac d'Armaille (Ain); étage kimméridgien inférieur ; coll. de M. Falsan.

Explication des figures. — Pl. 93, fig. 3, partie inférieure d'une fronde de *Zamites fallax*, grandeur naturelle.

N° 9. — Zamites distractus.

Pl. 93, fig. 4-5.

Diagnose. — *Z. frondibus verosimiliter plus minusve proceris, pinnis racheos lateribus affixis distantibus ovato-lanceolatis basi rotundatis sursum obtuse attenuatis, nervulis pluri-*

(1) *Beitr. z. foss. Fl. d. Jura form. Wurtemberg.*, pl. 1, fig. 6.

mis ex insertione emergentibus, postea leniter divergentibus et secus marginem abrupte desinentibus.

L'espèce a d'abord consisté en une seule foliole (fig. 5), provenant du gisement d'Armaille ; mais nous avons ensuite découvert dans la même localité, grâce à M. Falsan, un fragment de fronde (fig. 4) qui montre plusieurs pinnules encore adhérentes au rachis commun, sur un côté seulement. La partie conservée mesure en tout 12 centimètres de longueur, mais la fronde s'étendait sans doute bien au delà et atteignait une taille considérable, bien que son rachis fût relativement mince, sa plus grande largeur n'excédant nulle part 4 à 5 millimètres au plus. Le long de ce rachis, et non pas, à ce qu'il semble, sur sa face supérieure, les folioles se trouvent distribuées de manière à être d'autant plus écartées qu'elles sont plus inférieures. On peut même admettre que la foliole la plus basse était la dernière de toute la fronde et qu'au-dessous d'elle commençait le pétiole. Les folioles inférieures sont aussi les plus larges, mais toutes affectent à peu près la même forme ; elles sont ovales-lancéolées, arrondies à la base qui adhère au rachis par une partie calleuse, bien visible dans la foliole isolée (fig. 5). Leur sommet est atténué en une pointe obtuse, et les nervures, que l'on aperçoit assez difficilement, après être sorties du point d'attache, divergent légèrement de manière à s'arrêter le long des bords à diverses hauteurs successives. L'exemplaire figure 5 démontre que ces organes étaient plus ou moins articulés à la base et pouvaient, dans certains cas au moins, se détacher naturellement du rachis commun.

Rapports et différences. — C'est au *Zamites Schmiedelii*, Presl, qu'il est naturel de comparer l'espèce que nous dé-

crivons. Les différences qui les séparent l'un de l'autre sont cependant trop sensibles pour que nous cherchions à à y insister. Notre *Zamites distractus* présente des frondes dont les proportions sont plus élevées, les folioles plus larges et surtout plus écartées.

LOCALITÉ. — Gisement du lac d'Armaille (Ain) ; étage kimméridgien inférieur.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 93, fig. 4, portion d'une fronde de *Zamites distractus*, montrant le rachis commun muni de six folioles sur un côté seulement, grandeur naturelle ; fig. 5, foliole isolée, détachée naturellement et montrant à sa base la zone calleuse correspondant à l'insertion; grandeur naturelle.

N° 10. — **Zamites confusus.**

Pl. 94, fig. 1-2.

DIAGNOSE. — *Z. frondibus breviter petiolatis ambitu elongatis, pinnis e basi lata sursum breviter linearibus apice obtuse lanceolatis contiguis, confertim faciei racheos superiori extrema basi paulisper emarginato-cordata puncto calloso horizontaliter affixis articulatisque, inferis latioribus sensimque brevioribus, supremis angustioribus et erectiusculis, nervulis ex insertionis loco ortis longitudinaliter decurrentibus plus minusve divergentibus.*

Otozamites serotinus (Sap.), Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 174.

L'empreinte qui sert de base à cette espèce provient du Corallien de la Meuse ; elle représente une fronde à laquelle ne manquent ni le pétiole ni la terminaison du sommet et dans laquelle, malgré l'état de dégradation de la

plupart des détails, nous avons cru reconnaître une forme spécifiquement distincte du *Zamites Moreaui* avec lequel M. Moreau lui-même l'avait confondu. L'empreinte correspond à la face supérieure d'une fronde dont le rachis est plat, sillonné longitudinalement, relativement mince et visible seulement vers le bas. Partout ailleurs, il se trouve entièrement recouvert par les bases conniventes des pinnules posées à plat, alternant d'un côté à l'autre et insérées sur une double rangée, contiguë l'une à l'autre, à l'aide d'une callosité basilaire.

Le pétiole proprement dit, nettement tronqué et par conséquent nettement caduc, n'a pas plus de 2 centimètres de longueur. Au-dessus, on distingue les cicatrices correspondant aux points d'insertion de plusieurs folioles absentes ; puis viennent 18 paires de folioles en place, chacune d'elles s'insérant exactement dans l'intervalle de deux autres de la série opposée. Les plus inférieures sont les plus courtes et aussi les plus larges ; les médianes sont les plus longues, sans excéder 4 centimètres; les supérieures sont plus étroites et un peu plus courtes, leur direction est un peu oblique, leur forme est linéaire-lancéolée, obtuse au sommet; elles se touchent presque par les bords; quelques-unes même empiètent les unes sur les autres. La nervation se devine plutôt qu'elle ne se voit.

Rapports et différences. — Le *Zamites confusus*, malgré la difficulté que l'on éprouve à le décrire exactement, diffère du *Z. Moreaui* par la forme plus allongée de son contour, ses pinnules plus courtes, plus linéaires. Le mode d'insertion de celles-ci, par suite de l'exacte connivence des bases et de leur articulation à la face supérieure d'un rachis plat, fournit aussi des caractères qui empêchent de confondre les deux espèces. Le *Zamites confusus* ressemble-

rait peut-être plus à certains *Otozamites* à folioles étroites et rapprochées ; il rappelle aussi les *Glossozamites* de Schimper, parmi lesquels nous aurions été tenté de le ranger, si sa place ne nous avait paru mieux marquée auprès des *Zamites* proprement dits.

LOCALITÉ. — Gibbomeix, près de Saint-Mihiel (Meuse); étage corallien ; coll. de M. Moreau.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 94, fig. 1, fronde de *Zamites confusus*, Sap., vue par la face supérieure, avec le pétiole complet, grandeur naturelle ; fig. 2, terminaison supérieure de la même fronde.

QUATRIÈME GENRE. — OTOZAMITES.

Otozamites, Fr. Braun (emend.), in Münst. *Beitr.*, VI, p. 36.
— Brongn. *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 104.
— Bornem, *Lettenk. Thüring.*, p. 51.
— Zigno, *Descr. d. alc. Cicad.* (*Att. de Istit. venet.*, XIII, ser. III).
— Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 167.

DIAGNOSE. — *Frondes magnitudine mediocres vel etiam parvæ rarius majores regulariter alterne pinnatæ, petiolatæ petiolo ad basin articulato pro tempore deciduo, rachide communi subtus latiore convexiusculo, supra pinnarum horizontaliter puncto calloso basilari affixarum insertione plus minusve tecto, pinnis diversiformibus tum elongatis strictisque tum latioribus rhombæis orbiculariquе expansis, basi cordato-emarginata semper plus minusve antice auriculatis, nervulis e puncto insertionali progressis postea divergentibus dichotome furcatis, undique ad marginem cartilagineo-cinctum radiantibus hicque abrupte tandem desinentibus ; fructificatio caulesque ignotæ.*

[illegible],

—

—

[illegible]

—

[illegible]

—

[illegible]

—

—

[illegible]

[illegible]

tes ; mais tant qu'un examen attentif permet de découvrir, à défaut de l'auricule distinctive, un développement tant soit peu inégal de la base des folioles, joint à la divergence des nervures, on est fondé à reconnaître des *Otozamites* dans les espèces que l'on examine, et la présence de folioles parfaitement égales à la base, comme le sont celles des *Sphenozamites*, autoriserait seule une exclusion. Il est donc naturel d'insister sur la définition du genre.

Les frondes sont généralement de taille médiocre ou petite. Cependant, il n'est pas rare d'en rencontrer dont la longueur a dû atteindre ou dépasser 30 centimètres, et l'*O. Beanii* (Lindl. et Hutt.) excédait sans doute cette dimension (voy. pl. 95, fig. 2). Le pétiole, lorsqu'il est visible, n'est jamais très-long ; il était plus ou moins cylindrique ; il ne s'épaissit que vers la base ; ses bords demeurent parallèles, et sa terminaison inférieure est toujours très-nette, ce qui donne à supposer qu'il était articulé et se détachait naturellement par une scission qui devait s'opérer au-dessus du coussinet ou partie renflée et conique par laquelle les frondes de Cycadées sont implantées sur la tige.

Le rachis commun, sur lequel étaient fixées les folioles, n'est qu'un prolongement de la partie pétiolaire, continu avec elle et diminuant graduellement d'épaisseur jusqu'au sommet de la fronde qui est malheureusement difficile à observer dans la plupart des cas, soit par la cassure de la roche, soit par suite des mutilations naturelles qui sont fréquentes à cet endroit. — Le rachis commun est large et faiblement convexe à la face inférieure des frondes, plus étroit et presque entièrement recouvert, par suite du mode d'insertion d[illegible] folioles, sur la face opposée. Rien ne diffère pl[illegible] deux faces d'une même frond[illegible] [illegible]'est pas semblable de

part et d'autre, mais l'épaisseur du rachis dérobe encore, dans les empreintes correspondant à la face inférieure, la base des folioles et avec elle la trace de l'auricule caractéristique, en sorte que dans les espèces à folioles faiblement auriculées il faut une attention particulière pour en constater l'existence. C'est ainsi que les *Otozamites* à folioles étroites et longues peuvent être confondues avec les *Zamites* vrais, auxquels dans ce cas ils ressemblent effectivement beaucoup. La face supérieure du rachis commun n'est pas souvent visible; presque toujours elle disparaît sous les folioles dont les bases conniventes la recouvrent presque totalement. Lorsque la chute accidentelle de ces organes ou, dans certaines espèces, leur écartement laisse cette partie à découvert, on constate qu'elle était plane ou marquée d'un sillon longitudinal, et l'on aperçoit sur les côtés de la ligne médiane une double rangée de cicatrices rhomboïdales-oblongues, alternant régulièrement d'une rangée à l'autre et marquant la place insertionnelle des folioles. — Examinons ces derniers organes : les folioles ou pinnules des *Otozamites* sont donc insérées, non pas sur les côtés, mais à la face supérieure du rachis; elles sont posées à plat, c'est-à-dire appliquées sur lui dans le même plan, et leur insertion se contrarie de façon que chaque foliole d'une rangée se trouve placée exactement dans l'intervalle des deux folioles de la rangée contiguë. Le point d'attache est un peu oblique par rapport à l'ensemble de la foliole; il correspond à une callosité qui occupe la base contractée et plus ou moins émarginée en cœur (voyez pl. 95, fig. 2, et pl. 96, fig. 1). Les côtés de cette base, au lieu d'être égaux, se dilatent antérieurement en une auricule plus ou moins prononcée, quelquefois à peine sensible, ou se révélant par une saillie plus marquée dans cette di-

rection, devenant à peu près nulle dans les espèces naines du groupe, dont M. Schimper a composé sa section *Cyclozamites*. La convexité de l'auricule coïncide toujours avec l'échancrure de la base d'insertion, elle s'étale de manière à remplir tout l'interstice ou s'avance même au delà, de manière à empiéter plus ou moins sur les bords de la foliole voisine. Il existe du reste à cet égard de notables variations, lorsque l'on considère l'ensemble des *Otozamites*, groupe considérable qui ne compte pas moins de 25 à 30 espèces connues. Dans quelques-uns (*Otozamites Molinianus*, Zigno (1); *Ot. Mattellianus*, Zigno, voy. pl. 96, fig. 3), les folioles se recouvrent mutuellement par les bords. Dans les formes les mieux caractérisées et les plus normales, du Lias comme de l'Oolithe, larges ou étroites, ovales ou lancéolées-linéaires, les folioles exactement contiguës par la base comme par les bords, dans une partie au moins de leur étendue, se touchent de tous côtés, sauf par la portion atténuée de leur sommet. Le rachis disparaît alors complétement à la face supérieure, et les bases des folioles, tout à fait conniventes, se distinguent seulement par une ligne sinueuse qui marque la limite de leur contour respectif. Dans d'autres espèces, les folioles cessant d'être contiguës, s'écartent plus ou moins les unes des autres, de manière à laisser entre elles un intervalle assez marqué (voy. pl. 95, fig. 1, et pl. 96, fig. 1). Enfin, dans les formes qui s'éloignent le plus du type normal, les folioles sont à la fois arrondies au sommet, obscurément auriculées à la base et plus ou moins distantes les unes des autres, de manière à découvrir le rachis. Quelquefois pourtant les *Oto-*

(1) Voy. *Descr. d. alc. Cicad. foss. rinven. n. ool. d. Alp. ven.*, p. 14, fig. 8.

zamites de ce dernier type présentent des folioles étroitement imbriquées par les bords, et l'on observe tous les passages qui mènent de l'une à l'autre de ces deux dispositions dans les limites d'une seule et même espèce. Les diversités ne sont pas moindres, si l'on s'attache à la forme des folioles. Il en est d'ovales, de largement ovales, d'ovales trapézoïdes ou rhomboïdales. Celles de l'*O. Beanii* sont orbiculaires, tandis que ces mêmes organes s'allongent, deviennent étroitement lancéolés ou même tout à fait linéaires dans les *Otozamites Goldiæi*, Brongn. (pl. 95, fig. 1, fig. 2, et pl. 104, 105-108 et 110, fig. 3), *pterophylloides*, Brongn., et plusieurs autres.

La nervation, très-caractéristique, se compose de veines nombreuses, partant toutes également du point d'attache basilaire (voy. pl. 96, fig. 2). Ces veines s'étendent ensuite en divergeant; elles se subdivisent par dichotomie et s'étalent en rayonnant de toutes parts, soit dans l'auricule, soit dans le reste de la foliole, jusqu'à ce qu'elles atteignent la marge et s'y terminent brusquement dans un rebord cartilagineux, plus ou moins visible, parfois très-mince. Les bords ne sont jamais dentés, ni frangés, mais dans certains cas et surtout dans les espèces à folioles arrondies de la section *Cyclozamia*, ils se replient en dessous de manière à constituer un ourlet que certains auteurs, entre autres, M. Schenk, ont considéré à tort comme représentant une partie fructifiée, de même nature que celle des Ptéridées et des Cheilanthées, et autorisant l'attribution des *Otozamites* à la famille des Fougères. Les *Otozamites Mandelshoi*, *Reglei*, *marginatus*, Nob., et quelques autres présentent cette particularité de structure fort concevable en soi, mais qui n'entraîne aucune des conséquences exagérées que M. Schenk en a tirées lorsqu'il a voulu assimi-

ler aux Fougères le groupe entier des *Otozamites*. Si les *Otozamites* ont fait partie des Fougères, il faut à leur suite inscrire également dans cet ordre les *Zamites*, *Glossozamites* et *Sphenozamites* qui ne sauraient être séparés des premiers, mais alors où s'arrêter dans une pareille voie, dès que l'on néglige les lois de l'analogie les plus évidentes pour s'attacher à un détail, auquel on prête gratuitement une signification qu'il ne saurait avoir par lui-même.

Non-seulement les frondes des *Otozamites* se détachaient sans effort de leur tige, lorsqu'elles étaient anciennes, mais les folioles elles-mêmes, articulées par la base sur le rachis, le quittaient assez fréquemment, au moins lorsqu'il s'agissait d'organes déjà âgés. Là encore, comme nous l'avons observé pour les *Zamites*, il devait exister des diversités selon les espèces. Il est certain que les folioles isolées, et par conséquent caduques, sont bien plus fréquentes dans certains cas que dans d'autres.

Les *Otozamites*, tels que nous venons de les définir, se montrent pour la première fois à la base du Rhétien. Ils se multiplient dans l'Infralias, dans le Lias moyen et le Lias supérieur. Ils sont surtout multipliés et très-variés de forme dans l'Oolithe inférieure, dans le Bathonien, le Cornbrash et l'Oxfordien. Les flores les plus riches en *Otozamites*, soit par la fréquence des spécimens, soit par la diversité des formes, sont celles du Rhétien de Franconie, de Hettanges près de Metz, du Lias moyen d'Axminster (Angleterre), du Lias supérieur de Ohmden (Wurtemberg), du Bathonien du Yorkshire (Scarborough et Witby), de Mamers et de Valogne (Sarthe), du Cornbrash d'Étrochey, près de Châtillon-sur-Seine, de l'Oxfordien inférieur de la Vienne (environs de Poitiers) et des Alpes vénitiennes (Vi-

centin). Au-dessus de ce dernier niveau, les *Otozamites* disparaissent d'une façon assez brusque. On n'en observe aucune espèce ni dans le Corallien de la Meuse (Verdun, Saint-Mihiel), ni dans celui de Chateauroux (Indre), ni dans le Kimmeridgien de l'horizon de Cirin ; cette même absence se remarque dans le Wéaldien et le Néocomien, en sorte que jusqu'ici l'effacement des *Otozamites* coïncide justement dans l'Europe secondaire avec l'établissement de la mer corallienne, et qu'aucune de leurs espèces, sauf les erreurs commises, n'a encore été signalée au-dessus de l'Oxfordien. Il est curieux de constater que la prépondérance des *Zamites* date de ce même déclin ; les *Zamites* s'étendent et se multiplient au moment même où les *Otozamites* sont éliminés de notre sol, et la cause qui a entraîné la perte des uns a dû contribuer à favoriser l'extension des autres. Peut-être faudrait-il voir cette cause dans une moindre humidité de l'atmosphère. Les *Otozamites* sont effectivement multipliés surtout dans les dépôts qui dénotent des localités humides et inondées, comme le Rhétien de Franconie et la formation à lignites du Yorkshire. Les *Otozamites*, dans ces localités privilégiées, sont surtout associées à des Fougères, tandis que dans le Corallien les Conifères dominent et se rencontrent pêle-mêle avec les *Zamites* dans le calcaire de Verdun, aussi bien que dans les schistes bitumineux d'Armaille, d'Orbagnoux et dans les plaques lithographiques de Cirin.

Rapports et différences. — Malgré les caractères différentiels, parfaitement saisissables, que nous venons d'exposer, les *Otozamites* ont été originairement confondus avec les *Zamites*, et cette confusion a été longtemps maintenue par un ensemble de malentendus résultant surtout de la synonymie des principales espèces, dont il existait très-

peu de bonnes figures. M. Lindley en décrivant à part certains *Otozamites*, sous le nom d'*Otopteris* et même de *Cyclopteris*, donna raison à une équivoque, longtemps persistante, qui permit à plusieurs auteurs, entre autres à Unger, de disjoindre les espèces de ce groupe, en rejetant les unes parmi les Fougères, tandis que d'autres demeuraient réunies aux *Zamites*. M. Schenk et M. Schimper, celui-ci dans le tome I de son *Traité de paléontologie végétale*, ont encore cru à la possibilité de séparer des Cycadées une partie au moins des *Otozamites*. Ces auteurs conservaient dans un sens plus ou moins étendu le genre *Otopteris* de Lindley qui devra disparaître avec l'erreur qui lui avait donné lieu. Aucune Fougère ne saurait en réalité être assimilée aux *Otozamites*, dont les caractères essentiels révèlent au contraire un type de Cycadées, allié de près à celui des *Zamites*, puisque leur fronde ne diffère en somme de celle de ces derniers que par la divergence plus régulière des nervures et l'existence d'une auricule plus ou moins développée sur le côté antérieur des folioles. L'absence d'auricule, la base égale et généralement atténuée en coin obtus, le bord fréquemment sinué ou même denté-épineux distinguent les folioles des *Sphenozamites* de celles des *Otozamites*. Dans les *Glossozamites* les folioles sont courtes, un peu atténuées à la base qui est équilatérale, arrondies-linguiformes supérieurement. Il existe, malgré tout, des formes ambiguës, servant de transition entre ces divers groupes, et dont le classement se heurte à des difficultés véritables.

Explication des figures. — Pl. 94, fig. 3, *Otozamites lævis*, Brongn. (*Zamites lævis*, Brongn., Prodr., p. 94), portion de fronde vue par la face supérieure, grandeur naturelle; d'après un spécimen du Bathonien de Whitby (Yorkshire)

appartenant au musée de la Société philosophique d'York, dessiné par M. Brongniart en 1825; notre figure est une reproduction du dessin original, demeuré inédit, que l'auteur a bien voulu nous communiquer. — Pl. 95, fig. 1, *Otozamites Goldiæi*, Brongn. (*Zamia Goldiæi*, Brongn., Prod., p. 94; *Cycadites gramineus*, Phill., *teste* Brongn.), portion de fronde, vue par la face supérieure, grandeur naturelle ; fig. 1ᵃ, une foliole isolée grossie avec les détails de la nervation. Cette figure est, comme la précédente, la reproduction d'un dessin inédit de M. Brongniart datant de 1825; elle donne l'exemple d'un *Otozamites* à folioles allongées, étroitement linéaires et faiblement auriculées à la base. L'*Otozamites Goldiæi*, forme remarquable du Bathonien de Whitby avait été seulement mentionné dans le *Tableau des genres de végétaux fossiles ;* mais il n'avait été jusqu'ici ni décrit ni figuré. Fig. 2, *Otozamites Beani*, Brongn. (*Cyclopteris Beani*, Lind. et Hutt.), portion de fronde vue par la face supérieure, pour montrer la forme et le mode d'insertion des folioles, d'après un exemplaire original du Yorkshire communiqué par M. Schimper, grandeur naturelle. Fig. 3, *Otozamites Bunburyanus*, Zigno, extrémité d'une fronde adulte, grandeur naturelle, d'après une figure empruntée à la notice de M. de Zigno sur les Cycadées fossiles de l'Oolithe des Alpes vénitiennes. Fig. 4, fronde jeune de la même espèce, d'après M. de Zigno, grandeur naturelle. Cette espèce appartient à la section *Cyclozamites*. — Pl. 96, fig. 1, *Otozamites Youngii* Brongn. (*Zamia Youngii*, Brongn., Prodr., p. 94 ; *Cycadites latifolius*, Phill., *teste* Brongn.), portion de fronde vue par la face supérieure, grandeur naturelle. Cette figure donne l'exemple d'un *Otozamites* à folioles largement arrondies et non contiguës par leurs bases qui laissent le rachis à dé-

couvert; elle reproduit un dessin original de M. Brongniart, demeuré inédit et communiqué par lui. Fig. 2, *Otozamites Bucklandi* Brongn. (*Zamites, Bucklandi*, Brongn., *ex parte*, Prodr., p. 94), folioles grossies, d'après le dessin original de M. Brongniart, qui s'applique à une espèce du Lias d'Axminster appartenant au musée d'Oxford. Cette figure est reproduite pour servir de terme de comparaison entre cette espèce et les formes du Lias et de l'Oolithe qui ont été confondues à tort avec elle. Fig. 3, *Otozamites Mattellianus*, Zigno, fronde complète, vue par la face supérieure, grandeur naturelle ; d'après une figure empruntée à M. de Zigno, comme exemple d'un *Otozamites* à folioles étroitement insérées, de manière à se recouvrir mutuellement par les bords. Fig. 4, *Otozamites Trevisani*, Zigno, fronde vue par la face supérieure, grandeur naturelle, d'après une figure empruntée à M. de Zigno, comme exemple d'un *Otozamites* de la section *Cyclozamites*, à folioles petites, arrondies, échancrées en cœur et presque égales à la base.

1er groupe : — Type de l'*Otozamites brevifolius*, Fr. Br.

Ce premier groupe, dont l'*O. brevifolius* de Fr. Braun est le type, domine surtout dans le Rhétien et l'Infralias, mais il se prolonge jusque dans l'Olithe, où il se trouve représenté par des formes tellement voisines de celles du Lias inférieur, que celles-ci ont prêté à de fréquentes confusions, que nous nous efforcerons de faire cesser. Les espèces de ce groupe, généralement alliées de très-près, sont difficiles à distinguer l'une de l'autre et offrent de plus des passages de nature à jeter l'esprit dans le doute au sujet de leurs limites réciproques. Après une étude attentive, nous décrirons à part toutes celles dont les folioles offrent par la

configuration de leur contour des différences saisissables. Ce caractère nous a paru le seul qui fût susceptible d'être employé avec succès. La nervation, à cause de son uniformité dans tous les *Otozamites*, n'étant à cet égard presque d'aucun secours et les folioles étant sujettes à varier de taille, à se montrer plus rapprochées ou plus distantes, selon l'âge et la vigueur des frondes, dans les limites d'une seule et même espèce. A nos yeux, plusieurs des *Otozamites*, que nous allons signaler ne sont que des formes ou sous-espèces d'un type dont les variations ont toujours oscillé autour d'une certaine moyenne, sans donner lieu à des écarts bien considérables. Les frondes sont généralement minces, élancées, à folioles nombreuses, étroites, ovales-oblongues, lancéolées ou linéaires-falciformes, contiguës par leurs bases dont l'auricule est arrondie, peu saillante, mais bien distincte. Les folioles ne sont jamais ni très-larges, ni arrondies, ni tronquées au sommet et linéaires dans le reste de leur contour, elles diminuent insensiblement vers la base comme vers le côté opposé de l'organe. Les plus anciens *Otozamites* connus font partie de ce groupe.

N° 1. — **Otozamites latior.**

Pl. 97, fig. 1, et pl. 98, fig. 1-3.

DIAGNOSE. — *O. frondibus petiolatis, ambitu lato-lineari-oblongis basin apicemque versus sensim angustatis, foliolis multiplicibus lanceolatis linearique lanceolatis patentibus apice breviter acutis, basibus exacte inter se conniventibus obtuse auriculatis.*

Otozamites brevifolius (ex parte), Fr. Braun, in Münst., *Beitr.*,

VI, p. 23 (*quoad specimina latiora*).

Otozamites brevifolius (ex parte), Schimp., *Traité de pal. vég.*, tab. 45, fig. 10-12.

Otopteris Bucklandi, Schenk, *Foss. Fl. d. Grenzch.*, p. 139, tab. 33, fig. 2 et 3; tab. 34, fig. 2 et 5 (*quoad specimina latiora*).

Sous le nom d'*Otozamites brevifolius*, appliqué en premier lieu par Fr. Braun à une plante du Rhétien des environs de Bayreuth, bien des espèces ont été successivement confondues. Nous allons décrire certaines d'entre elles et faire voir que les *Otozamites* infraliasiques de Hettanges et ceux de l'Oolithe inférieure de Normandie, diffèrent à plusieurs égards du type rhétien, ainsi que l'on aurait pu le prévoir *à priori*; mais l'*Otozamites brevifolius* de Braun comprend-il lui-même une forme unique, et surtout les spécimens du Rhétien de Franconie, que M. Schenk a récemment décrits et figurés sous la dénomination d'*Otopteris Bucklandi* et auxquels M. Schimper restitue l'appellation de Braun (1), répondent-ils à une seule espèce ? Nous ne le pensons pas et, après un long examen, bien qu'il s'agisse de plantes évidemment très-voisines, constituant peut-être des sous-espèces, plutôt que des types franchement distincts, nous croyons pourtant ne pas devoir réunir les frondes étroites et longues, à folioles courtes et proportionnellement plus larges et plus obtuses, qui constituent pour nous le véritable *Otozamites brevifolius* de Braun, aux frondes plus grandes, plus fortes, plus larges, composées de folioles plus étroites, plus longuement lancéolées-linéaires et pointues au sommet, auxquelles nous appliquons le

(1) Voy. *Traité de pal. vég.*, t. II, p. 169, tab. 45, fig. 10-12.

nom d'*Otozamites latior* pour les distinguer des premières. Il est évident que le nom spécifique de *brevifolius*, appliqué par Braun, aurait très-mal convenu à cette seconde espèce, dont les folioles sont plutôt élancées que courtes; mais, ainsi que le fait très-justement observer M. Schenk, l'écartement plus ou moins prononcé des folioles, qui tantôt se touchent ou même se recouvrent par les bords, et tantôt sont séparées par un intervalle appréciable, correspond seulement à des différences d'âge et ne saurait être pris en considération pour diviser ou réunir les frondes fossiles que l'on observe. C'est au contour des organes eux-mêmes, à leur forme, qu'il faut s'attacher, plutôt qu'à leur disposition relative. Les plus grandes et les plus larges frondes figurées par M. Schenk, celle entre autres qu'il a placée presque en entier sur la planche 33 (fig. 2-3) et l'échantillon pl. 34 (fig. 5), appartiennent, selon nous, à notre *Otozamites latior*. Nous reproduisons même, pour plus de facilité, une portion de ces deux exemplaires : la base de l'un, y compris le pétiole (pl. 98, fig. 1) et le milieu de l'autre (pl. 98, fig. 3). Nous avons eu soin encore de dessiner nous-même la sommité d'une fronde, d'après un échantillon original de Braun, dont nous devons communication à notre ami M. Schimper. C'est celui que représente la figure 2, pl. 98. Enfin, notre figure 2ª donne une foliole isolée, grossie, dessinée soigneusement et montrant avec les détails de la nervation les contours exacts de cet organe. On voit qu'il existe une différence assez marquée, quoique faible, entre la foliole du rhétien de Bayreuth et celle de l'*Otozamites Bucklandi*, Brongn., qui est plus large, plus obtuse au sommet et qui était probablement plus grande. Dans les trois exemplaires que nous figurons la forme de ces folioles est toujours la même. Lancéolées ou lancéolées-li-

néaires, elles se retrécissent légèrement au-dessus de l'auricule qui est arrondie, peu développée et cependant visible. Elles s'allongent ensuite et se terminent par un sommet plus ou moins pointu, parfois un peu falciforme. La fronde dans son intégrité mesurait 35 à 40 centimètres, y compris le pétiole qui est assez court, peu épais et nettement terminé inférieurement. A partir du pétiole, les folioles se succèdent, d'abord très-courtes, puis s'allongeant par degrés, jusqu'à ce qu'elles atteignent leur longueur normale qui peut être évaluée à 3 ou 3 centimètres et demi. Elles conservent cette dimension dans le milieu de la fronde, dont les bords extérieurs sont parallèles entre eux, puis diminuent de nouveau par un mouvement insensible en approchant du sommet. Les folioles se touchent ou même se superposent, elles sont aussi plus obliquement dirigées dans les frondes jeunes. Elles s'écartent et s'étalent davantage dans les frondes âgées. Cependant, dans la plupart des cas, leurs bases, insérées sur la face supérieure du rachis qui est généralement assez mince, sont emboîtées de façon à demeurer contiguës ou presque contiguës. Les folioles les plus voisines de la terminaison supérieure s'amincissent et s'atténuent en pointe, en même temps qu'elles perdent de leur longueur, ainsi que le montre notre figure 2, pl. 98. Tels sont les caractères exacts de l'espèce rhétienne de Franconie. Ces mêmes caractères reparaissent trop fidèlement pour n'être que des indices trompeurs, dans des empreintes de l'extrême base infraliasique, de Chirac, près de Marvéjols (Lozère), qui nous ont été communiquées par M. l'abbé Boissonnade. D'après M. Favre, garde général des forêts, à qui nous devons de précieux renseignements sur la constitution de la zone infraliasique, dans la Lozère, les grès ou arkoses des environs de Mende (vallon de Rieu-

menou et de Chirac), généralement grossiers, reposent directement sur des schistes azoïques et marquent par conséquent une période d'invasion de la mer sur le sol primitif de la Lozère, jusque-là émergé. Ces arkoses alternent, dans une étendue verticale de 25 mètres, avec des calcaires gréseux, bruns, contenant de très-rares plaquettes à *Mytilus minutus*, *Gervilia præcursor* et autres fossiles de la zone à *Avicula contorta*. Il a été en outre rencontré dans ces grès un spécimen bien authentique de *Clathropteris phatyphylla*, en sorte que leur attribution à l'horizon du Rhétien ne saurait être révoquée en doute et qu'ils doivent être, selon toute apparence, placés sur le même niveau que ceux de Couches-les-Mines. Les empreintes végétales de Chirac sont fort grossières; elles laissent voir cependant le contour des folioles, dans quelques cas très-rares leur nervation; dessinées avec soin, elles présentent un aspect qui permet de les ranger sans aucun doute parmi les *Otozamites*. Nos figures 1 à 6, pl. 97, reproduisent des fragments qui proviennent tous des grès de Chirac et se rapportent à diverses parties des anciens organes. La figure 3 correspond à la face supérieure d'une fronde dont les folioles sont serrées les unes contre les autres et exactement conniventes par leurs bases; l'auricule arrondie est très-visible. Au-dessus de l'auricule, les folioles, après un léger rétrécissement, deviennent lancéolées-linéaires et se terminent en pointe. Les plus longues mesurent 3 centimètres et demi, comme celles de l'espèce d'Allemagne. La figure 2 représente un autre spécimen conforme au précédent, dont les folioles ont un [illegible] [illegible]lles de [illegible] [illegible] la face [illegible] [illegible] rappro- [illegible] [illegible], La

figure 1 offre des caractères semblables; les folioles de la figure 6 qui se rapportent à un fragment détaché d'une fronde de plus grande taille ne sauraient pourtant être distinguées des précédentes; elles laissent voir des auricules un peu plus saillantes; leur nervation est visible; leur terminaison plus acuminée et un peu repliée en faux. Les figures 4 et 5, montrent des sommités de frondes dont les pinnules étroites et amincies au sommet ont bien l'apparence de celles des spécimens de Franconie, en sorte que, tout considéré, nous n'hésitons pas à admettre qu'il ne s'agisse dans les environs de Mende, aussi bien qu'aux alentours de Bayreuth et de Wurzbourg, d'une espèce caractéristique de la zone infraliasique, alliée de très près à l'*Otozamites brevifolius* de Braun, mais susceptible de ne pas être confondu avec celui-ci.

Rapports et Différences. — L'*Otozamites latior*, tel que nous le comprenons, diffère de l'*O. brevifolius* proprement dit par des frondes plus grandes, plus larges, plus robustes, par des folioles plus longues, plus étroites, plus atténuées au sommet; il diffère également, à ce qu'il semble, des divers *Otozamites* du Lias d'Axminster, et spécialement du *Z. Bucklandi*, par des folioles plus élancées et moins obtuses supérieurement. Il existe dans l'Oolithe inférieure plusieurs formes qui se rattachent au même type que l'*O. latior*; mais nous verrons que toutes s'en écartent plus ou moins, soit par des proportions plus faibles, soit par des folioles autrement configurées.

Localités. — Chirac, près de Marvéjols (Lozère), étage rhét[illegible] de France, localités rhétiennes de Fran[illegible] Wurzbourg et de Bayreuth, où cette [illegible]socié à l'*Otozamites brevifolius* propre-

Explication des figures. — Pl. 97, fig. 1, portion médiane d'une fronde d'*Otozamites lator*, Sap., vue par la face inférieure, grandeur naturelle, d'après un échantillon de Chirac communiqué par M. l'abbé Boissonnade. Fig. 2 et 3, autres fragments de fronde de la même espèce, provenant de la même localité, vus par la face supérieure, grandeur naturelle. Fig. 4 et 5, fragments de fronde de la même espèce, se rapportant à des parties voisines du sommet, grandeur naturelle. — Pl. 98, fig. 1, partie inférieure d'une fronde d'*Otozamites latior*, y compris le pétiole, grandeur naturelle, d'après une figure empruntée à l'ouvrage de M. Schenk sur la flore rhétienne de Franconie. Fig. 2, partie supérieure d'une fronde de la même espèce, provenant des environs de Bayreuth, d'après un exemplaire original faisant partie de la collection de M. Braun et appartenant actuellement au muséum d'histoire naturelle de la ville de Strasbourg, grandeur naturelle; fig. 2ª, foliole isolée, légèrement grossie. Fig. 3, portion médiane d'une fronde de grande taille de la même espèce, d'après une figure empruntée à l'ouvrage de M. Schenk, grandeur naturelle.

N° 2. — Otozamites brevifolius.

Pl. 99, fig. 1-3.

Otozamites brevifolius	(ex parte),	Fr. Braun, in Münst., *Beitr.*, VI, p. 29.
—	—	Brongn., *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 104 (ex parte).
—	—	Bornem., *Lettenkohl. Thüring*, p. 53.
—	—	Miq., *Prodr.*, p. 32.

Otozamites brevifolius (ex parte), Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 169 (ex parte, excl. fig.).

Diagnose. — *O. frondibus petiolatis ambitu longe linearibus, utrinque sensim decrescentibus, apice autem obtuse attenuatis, foliolis multiplicibus superficiei racheos arcte adpressis, basibus contiguis obtusissime antice auriculatis, breviter oblongis ovatoque lanceolatis apice obtusis, quandoque subfalcatis.*

Zamites brevifolius,	Braun, in Münst. *Beitr.* VI, p. 23, tab. 3, fig. 13.
— —	Gœpp., *Jahresb. d. Schles. Gesellsch. f.* 1843, p. 126.
— —	Ung., *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 284.
— —	Ettingsh., *Lias Fl.*, p. 9, tab. 2, fig. 6.
Otopteris obtusa,	Lindl. et Hutt., *Foss. Fl.*, II, 128.
Otozamites obtusus,	Brongn., *Tab. des genres de vég. foss.*
Otopteris Bucklandi,	Schenk, *Fl. d. Grenzsch*, p. 139, tab. 34, fig. 1, 3, 4, 6 (Excl. fig. aliis).

(Excl. synonym. aliis, præsertim *Filicites*, *Odontopteris*, *Zamites* et *Otozamites Bucklandi*, Brongn.)

Le véritable *Otozamites brevifolius* de F. Braun (*Otopteris Bucklandi*, ex parte, Schenk, *l. c.*), espèce caractéristique, en compagnie de l'*O. latior*, des localités rhétiennes de Franconie, en Allemagne, et de celle de Steierdorf, dans le Bannat, n'a pas été encore rencontré en France à ce même niveau. Mais comme plusieurs formes soit du Lias, soit de l'Oolithe, ont été assimilées à tort à cette espèce, que de plus elle devient pour nous le type d'un des groupes entre lesquels nous divisons les *Otozamites*, il nous a paru important de la faire connaître afin d'éviter tout malentendu. Nous appliquons la dénomination d'*O. brevifolius* à des frondes fossiles signalées originairement par Fr. Braun et dont les folioles sont effectivement courtes, bien qu'elles s'allongent parfois, lorsqu'elles ont appartenu

à des spécimens vigoureux; mais dans ce cas leur dimension proportionnelle reste à peu près la même. Le contour général des frondes est toujours longuement linéaire, insensiblement atténué vers les deux extrémités, mais plus ou moins obtus supérieurement, ainsi que l'on peut en juger par notre figure 1, pl. 99, dessinée sur un échantillon de Kulmbach, parfaitement conforme à celui de la planche 34, figure 3, de l'ouvrage de M. Schenk. Notre figure 3, pl. 99, qui reproduit un échantillon de Bayreuth se rapporte à une fronde plus robuste et plus large, mais sans doute aussi bien plus longue. Les folioles de ce dernier échantillon mesurent plus de 2 centimètres de longueur, mais la forme du contour est toujours à peu près la même, c'est-à-dire ovale-oblongue ou ovale-lancéolée, avec une terminaison obtuse et une légère courbure en faux. Les folioles les plus courtes (fig. 1) sont en même temps les plus obtuses, et leur ressemblance avec les empreintes du Lias d'Axminster, figurées autrefois par Lindley et Hutton sous le nom d'*Otopteris obtusa*, est si frappante, qu'il nous a paru impossible, à l'exemple de M. Schenk, de ne pas réunir l'espèce anglaise à celle de Franconie. Nos figures grossies 3[a], qui représentent plusieurs folioles choisies parmi les mieux développées, permettent de juger de la divergence de forme, évidente quoique assez faible, qui autorise à distinguer l'un de l'autre les *Otozamites brevifolius* et *latior*. Cette différence serait encore mieux marquée, si nous nous attachions à des formes extrêmes. De toute façon elle est définissable, et les mêmes caractères, encore mieux accentués, se montrent dans la figure donnée par M. d'Ettingshausen, dans son mémoire sur la flore du Lias et de l'Oolithe (1). — Comparées avec la figure

(1) *Lias und Oolith.* — *Fl.*, tab. 2, fig. 6 et 6[b].

de l'*Otozamites Bucklandi*, due à M. Brongniart (voy. pl. 96, fig. 2, et comp. avec la figure 3ª, pl. 99), les folioles de l'*O. brevifolius* témoignent d'une étroite analogie dans la forme de l'auricule, mais la terminaison supérieure n'est pas semblable des deux parts. Du reste, il faudrait pour résoudre une question de ce genre posséder des échantillons entiers de l'*O. Bucklandi*, au lieu de l'unique foliole grossie, figurée par M. Brongniart. Notre but est surtout de profiter des éléments dont nous disposons pour décrire fidèlement l'espèce typique de Frédéric Braun. Les frondes de celle-ci, dans leur intégrité, mesuraient sans doute de 20 à 25 et jusqu'à 30 centimètres pour les plus allongées. Les *folioles*, relativement courtes et obtuses, assises à la face supérieure d'un rachis mince et élancé, étaient étroitement conniventes par leurs bases dont les auricules arrondies empiétaient un peu les unes sur les autres au point de contact. Ces folioles les plus élevées (voy. fig. 1), au lieu de s'amincir, conservaient la même forme que les autres, mais elles diminuaient graduellement d'étendue en approchant du sommet, couronné d'une foliole terminale plus courte et plus obtuse que les autres.

Rapports et Différences. — L'*Otozamites brevifolius*, tel que nous venons de le limiter, caractérise par sa présence les couches rhétiennes de la Franconie, où il se trouve associé à l'*O. latior*, Sap., son proche voisin. Nous verrons qu'il diffère de l'*O. Terquemi*, Sap. (non Schimp.), de Hettanges, par ses folioles moins courtes et moins larges que chez ce dernier. L'*Otozamites Hennoquei*, Pom., également de Hettanges, offre, avec des proportions plus grandes, des folioles plus oblongues et surtout tronquées-obtuses ou même tout à fait arrondies à leur sommet. On ne peut nier cependant que ce ne soient là des formes alliées entre elles

de fort près, difficiles parfois à distinguer et se rattachant à un même type. — Une des espèces de la grande Oolithe de Normandie, l'*O. recurrens*, Sap., semble faire revivre l'*Otozamites brevifolius* à un niveau plus élevé et constituer pour lui une sorte de récurrence. Mais ici les frondes sont visiblement plus courtes, l'auricule moins arrondie et le sommet des folioles atténué en une pointe plus fine. Il se pourrait cependant que les formes oolithiques qui répètent ainsi celles du Lias inférieur ne fussent en réalité que des prolongements de ces dernières, et nous nous conformerons à cette pensée en les rangeant toutes dans le groupe dont l'*Otozamites brevifolius* est le type.

LOCALITÉS.— Theta, près de Bayreuth ; environs de Bamberg, Forchheim, Kulmbach en Franconie ; étage rhétien. Steierdorf dans le Bannat (Hongrie), étage rhétien. Membury près d'Axminster (Angleterre), calcaire du Lias inférieur.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 99, fig. 1, partie supérieure, y compris la terminaison, d'une fronde d'*Otozamites brevifolius*, Fr. Br., grandeur naturelle, d'après un échantillon de Veitlahm près Kulmbach, communiqué par M. Schimper et faisant partie de la collection du muséum de la ville de Strasbourg. Fig. 2, base d'une autre fronde de la même espèce, vue par la face inférieure, grandeur naturelle, d'après un échantillon ayant la même provenance. Fig. 3, portion voisine du sommet d'une autre fronde de la même espèce, grandeur naturelle, d'après un échantillon d'Oberwais près de Bayreuth, provenant de la collection de Fr. Braun et faisant partie de la collection de la ville de Strasbourg ; fig. 3ª, plusieurs folioles grossies.

N° 8. — Otozamites Terquemi.

Pl. 99, fig. 4.

Diagnose. — *O. fronde ambitu lineari, foliolis faciei superiori racheos insertis brevibus ovato-cordatis, sursum obtuse paulisper attenuatis, basi emarginata dimidiato-cordatis, antice rotundato-auriculatis, basibus plus minusve exacte conniventibus.*

Otozamites brevifolius,	Brongn., *m.s.*
Non *Otozamites Terquemi,*	Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 170.

L'*Otozamites* de Hettanges auquel M. Schimper, dans son Traité de paléontologie végétale, avait donné le nom de M. Terquem doit être identifié, ainsi que nous allons le voir, avec l'*O. Hennoquei* de M. Pomel, auquel il est juste de conserver sa première dénomination. Cette circonstance nous engage à dédier à M. Terquem une autre espèce de Hettanges, dont la découverte est due à ce savant, et que M. Brongniart, d'après une note manuscrite jointe à l'échantillon réunissait à l'*O. brevifolius* de Fr. Braun. Il nous paraît impossible, malgré l'évidente parenté des deux formes, d'opérer cette réunion; pour s'en convaincre, il suffit de rapprocher la plante d'Allemagne de celle de Hettanges, exactement reproduite par notre fig. 4, pl. 99, et surtout de comparer la foliole grossie, figure 4[a], avec celles de l'*O. brevifolius* qui figurent sur la même planche (pl. 99, fig. 3[a]).

Il ne nous reste malheureusement de l'*O. Terquemi* qu'un fragment assez considérable, mutilé aux deux extrémités, mais dont le contour linéaire est bien visible. L'em-

preinte correspond à la face supérieure ; le rachis disparaît sous les folioles qui le recouvrent et dont les bases se touchent à leur insertion, de manière à se montrer contiguës, partout où la substance gréseuse ne dérobe pas les linéaments des contours. Ces folioles ont partout à peu près la même dimension et la même figure ; elles sont larges et courtes et se recouvrent un peu par les bords qui sont rarement entiers. La figure 4ª qui représente une d'elles légèrement grossie fait voir leur forme véritable qui est ovale-cordiforme, avec un sommet très-obtus, une base échancrée, inégalement arrondie sur les côtés, l'antérieur donnant lieu à une auricule peu saillante, mais bien visible. Le mode de nervation est celui qui distingue tous les *Otozamites*, groupe auquel on ne saurait douter que cette espèce n'ait appartenu.

Rapports et différences. — L'*Otozamites Terquemi*, Sap. (non Schimp.), constitue une forme alliée de près aux variétés les plus étroites de l'*O. brevifolius*, se rapprochant surtout de l'*Otopteris obtusa*, Lindl. et Hutt., qu'à l'exemple de M. Schimper, nous avons réuni au premier. Mais le contour élargi à la base, court et obtusément atténué au sommet, des folioles permet de ranger à part cette espèce qui rappelle par sa physionomie les *Otozamites* du groupe des *Cylozamites*, et spécialement l'*O. Reglei*, Brongn., avec lequel cependant on ne saurait la confondre. Nous regardons cette espèce de Hettanges comme réellement distincte de toutes celles qui ont été encore publiées.

Localité. — Grès de Hettanges (Moselle) ; Lias inférieur, zone à *Ammonites angulatus* ; coll. de M. Terquem.

Explication des figures. — Pl. 99, fig. 4, portion médiane d'une fronde d'*Otozamites Terquemi*, Sap., vue par la face supérieure, grandeur naturelle, d'après un exemplaire

appartenant à la collection de M. Terquem et communiqué par lui ; fig. 4ᵃ, foliole isolée, grossie.

N° 4. — Otozamites Hennoquei.

Pl. 100, fig. 1-3, et pl. 101, fig. 1.

DIAGNOSE. — *O. frondibus lato-lineari-lanceolatis pinnatis, pinnis racheos superficiem fere omnino tegentibus approximatis imbricatisque, basibus exacte conniventibus latioribus, dehinc breviter oblongis subfalcatis, apice oblique obtusissime truncato plerumque rotundatis.*

Zamites Hennoquei,	Pom., *Mat. pour la flore foss. jur. de la France,* p. 345 (*Amtl. Ber. üb. d. fünfundz, Vers. d. Gessels. Deutsch. naturf,* etc.).
Otozamites Bucklandi (ex parte),	Brongn., *Tab. des genres de vég. foss.,* p. 104.
Otozamites Terquemi,	Schimp. (non Sap.), *Traité de pal. vég.,* II, p. 170.

Cette espèce signalée en premier lieu par M. Pomel sous le nom de *Zamites Hennoquei,* confondue par M. Ad. Brongniart avec son *Otozamites Bucklandi,* a été dédiée plus tard à M. Terquem par notre ami M. Schimper, qui soupçonnait pourtant son identité avec le *Z. Hennoquei,* que M. Pomel n'avait jamais figuré. Ce dernier savant ayant bien voulu nous confier son échantillon type, nous avons pu établir sûrement cette identité, dont nos figures 1 et 2, pl. 100, comparées à la figure 3, même planche, qui représente le spécimen de M. Pomel, fournissent la preuve évidente. En conséquence, il nous a paru légitime de rendre à cette espèce le nom qu'elle avait reçu orginaire-

ment, en appliquant celui de M. Terquem à un autre *Otozamites* de Hettanges, plus voisin encore du type de l'*Otozamites brevifolius*, Fr. Br., que celui que nous décrivons ici. Nous ne pensons pas non plus que l'*O. Hennocquei*, doive être confondu avec l'*O. Bucklandi*, mal connu il est vrai ; mais il lui ressemble effectivement beaucoup et se range sans effort parmi les espèces dont l'*Otozamites brevifolius* est le type.

Les frondes sont largement linéaires, grandes et robustes comparativement, composées de folioles nombreuses, serrées, conniventes par leurs bases, souvent imbriquées, c'est-à-dire se recouvrant mutuellement par les bords. Les exemplaires que nous connaissons correspondent tous à la face supérieure, et aucun d'eux n'est complet, de sorte que nous ignorons le mode de terminaison inférieure. Mais nous voyons par un de nos spécimens, fig. 1, pl. 100, que la fronde décroît de largeur, en approchant de son sommet, par un mouvement égal et insensible, pour se terminer en pointe obtuse, tandis que les parties médianes de la fronde (voy. fig. 1, pl. 101) affectent un contour largement linéaire. Les folioles, étroitement appliquées par leur base et mutuellement conniventes, cachent presque entièrement le rachis à la face supérieure des frondes. Elles s'écartent un peu dans les spécimens âgés, de manière à le laisser apercevoir dans les intervalles; c'est ce que montre la figure 1, pl. 101. Ces folioles sont larges et courtes par rapport à leur étendue, pourvues à la base d'une auricule arrondie et un peu émarginées à leur point d'insertion; elles demeurent largement linéaires-elliptiques, un peu recourbées en faux et se terminent constamment par un sommet obtus et court, obliquement tronqué, à angles émoussés, faiblement atténué, plus ordinairement arrondi,

ainsi que le montre la figure grossie 3a, pl. 100. — La grande empreinte, fig. 1, pl. 101, mesure 15 centimètres de long sur une largeur de 6 centimètres. Les folioles s'y montrent étroitement serrées, et, comme elles se recouvrent mutuellement, il est rare et difficile d'en observer d'entières ; mais dans ce cas elles font voir une base large et un sommet des plus obtus ou même arrondi. Cette disposition est encore plus visible sur les figures 1 et 2, pl. 100, et d'autant plus prononcée que l'on se rapproche du sommet de la fronde, direction dans laquelle les folioles se raccourcissent, tout en augmentant proportionnellement de largeur. L'auricule, toujours obtuse et arrondie, est cependant plus ou moins saillante, selon les échantillons que l'on examine. Les nervures s'étalent à partir du point d'insertion et rayonnent vers le bord des folioles en donnant lieu à des ramifications successives. Elles sont fines, très-nombreuses et faciles à saisir, malgré le grain toujours grossier du grès infra-liasique.

Rapports et différences. — Le mode de terminaison, toujours très-obtus, ou tout à fait arrondi, distingue bien cette espèce de ses congénères, et notamment des *Otozamites brevifolius* et *Bucklandi*, ses plus proches voisins. Elle paraît avoir occupé une place considérable dans la végétation de Hettanges, et c'est à elle que M. Pomel avait voulu rapporter les organes frangés sur lesquels il s'était basé pour établir son genre *Crossozamia*. Ces organes, que nous décrirons sous le nom de *Cycadospadix* et qui sont vraisemblablement ceux des *Cycadites*, n'ont rien de commun, selon nous, avec les *Otozamites*, sinon la coïncidence fortuite qui les a réunis dans les mêmes lits. On pourrait encore être tenté de confondre l'*Otozamites Hennoquei* avec l'*O. major*, que M. Schimper a décrit séparément avec pleine

raison. Ce dernier est plus grand dans toutes ses proportions, et ses folioles falciformes, larges à la base, ne sont jamais arrondies au sommet, mais plutôt atténuées en une pointe obtuse.

Localité. — Hettanges, près de Metz (Moselle); étage infraliasique, zone à *Ammonites angulatus;* coll. de M. Terquem, de l'École normale, du Muséum de Paris et de M. Pomel.

Explication des figures. — Pl. 100, fig. 1, moitié supérieure d'une fronde d'*Otozamites Hennoquei*, Pom., vue par la face supérieure, grandeur naturelle, d'après un échantillon communiqué par M. Terquem et faisant partie de sa collection. Fig. 2, portion de fronde de la même espèce, vue par la face supérieure, grandeur naturelle, d'après un échantillon communiqué par M. Delesse et faisant partie de la collection de l'École normale de Paris. Fig. 3, autre fragment de fronde de la même espèce, vu par la face supérieure, grandeur naturelle ; d'après l'échantillon type de M. Pomel, reçu de lui en communication. — Pl. 101, fig. 1, portion médiane d'une fronde de grande taille de la même espèce, vue par la face supérieure, grandeur naturelle ; d'après un spécimen faisant partie de la collection du Muséum de Paris, envoyé par M. Terquem (n° 48 de l'envoi).

N° 5. — **Otozamites recurrens.**

Pl. 101, fig. 2-3.

Diagnose. — *O. frondibus oblongis brevibus, basin versus attenuatis pinnatis, pinnis racheos superficiem fere omnino tegentibus, basibus inter se conniventibus, e basi obtusa latius-*

cula obtuseque auriculata sursum lanceolatis, subfalcatis, breviter acuminatis.

Otozamites brevifolius, Brongn., *m. s.*

Une forme voisine de l'*O. brevifolius*, Fr. Br., mais que l'on aurait tort de confondre avec lui, se montre dans l'Oolithe inférieure de l'ouest de la France et existe probablement au même niveau en Angleterre. Nous figurons deux spécimens de cet *Otozamites* qui donne l'exemple, déjà plusieurs fois signalé, d'une sorte de répétition des formes du Lias dans la période de l'Oolithe. L'un de ces spécimens, pl. 101, fig. 2, nous est connu seulement par un dessin de M. Brongniart; il provient de Valognes, en Normandie, et faisait partie de la collection de M. de Gerville, à l'époque où le savant professeur du Muséum a pu l'observer. L'autre, pl. 101, fig. 3, dessiné par nous avec le plus grand soin, appartient à la collection du Muséum de Paris. Le dessin de M. Brongniart était un simple croquis destiné à rendre plutôt l'aspect de l'ensemble que le contour exact de chaque foliole; mais la figure 3ᵃ, qui représente deux folioles isolées, rendues avec précision, et dont la parfaite similitude avec celles de l'exemplaire de Croix n'a pas besoin d'être démontrée prouve qu'il s'agit bien d'une seule et même espèce. Les deux échantillons se rapportent à des frondes de petite taille, étroites et allongées, mais visiblement plus courtes que celles de l'*O. brevifolius*, et vues également par la face supérieure. Les folioles, nombreuses et contiguës, peut-être même imbriquées par les bords dans l'échantillon figure 2, sont médiocrement développées, arrondies ou même émarginées à leur base, qui laisse voir une auricule peu prononcée, lancéolées dans le reste de leur contour et atténuées en une pointe

assez courte recourbée en faux, mais moins obtuse que dans l'*O. brevifolius*.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — Des frondes plus petites, plus courtes, des folioles amincies au sommet en une pointe moins obtuse; telles sont les seules différences que l'on puisse signaler entre l'*O. recurrens* et l'*O. brevifolius*. Les dimensions paraissent plus petites que dans l'*Otozamites graphicus* (Bean), Schimp., dont les folioles sont plus amincies et plus recourbées vers le haut que celles de notre *O. recurrens*.

LOCALITÉS. — Environs de Valognes (Manche), ancienne collect. de M. de Gerville; Croix, collect. du Muséum de Paris, n° 1602; grès de l'Oolithe, étage bathonien.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 101, fig. 2, portion de fronde d'*Otozamites decurrens*, vue par la face supérieure, grandeur naturelle, d'après le calque d'un ancien croquis communiqué par M. Brongniart; fig. 2ᵃ, deux folioles représentées séparément, grandeur naturelle, même provenance. Fig. 3, autre fronde de la même espèce, vue par la face supérieure, mutilée aux deux extrémités, grandeur naturelle, d'après un échantillon de Croix, appartenant à la collection du Muséum de Paris; fig. 3ᵃ, foliole isolée légèrement grossie.

2° Groupe. — Type de l'*Otozamites major*, Schimp.

Nous groupons autour de l'*Otozamites major* de Hettange des *Otozamites* assez peu éloignés des précédents, mais dont les frondes, généralement construites sur de plus grandes proportions, présentent des folioles, tantôt serrées et conniventes, tantôt plus ou moins distantes, larges à la base, pourvues antérieurement d'une auricule

bien prononcée, diminuant ensuite de largeur de la base au sommet, en décrivant une courbure plus ou moins prononcée selon les espèces. La consistance de ces folioles paraît avoir été non-seulement coriace, mais épaisse, à en juger par la profondeur de certaines empreintes et la couche de substance végétale que l'on observe quelquefois.

N° 6. — **Otozamites major.**

Pl. 102.

Otozamites major, Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 170.

Diagnose. — *O. frondibus speciosis*, 30 *centim. circiter longis, ambitu lato-linearibus, ad medium æquilatis, foliolis paulisper distantibus, expansis, crasse coriaceis, margine leniter recurvis, lingulato-lanceolatis antice, basi rotundata auriculatus*, 4 1/2 *centim. longis, nervis crebris, mediis parallelis, lateralibus ad margines decurrentibus.*

Otozamites Bucklandi, var. *major*, Brongn., *m. s.*

Cette espèce, une des plus grandes du genre, a été établie par M. Schimper sur une empreinte de la collection de M. Terquem dont notre planche 101 reproduit la majeure partie. Elle est mutilée aux deux extrémités et mesurait sans doute dans son intégrité 30 centimètres de longueur, peut-être davantage. Le contour général est largement linéaire, et les folioles, longues en moyenne de 4 1/2 centimètres, conservent à peu près partout la même dimension. Ces folioles ne sont qu'à demi conniventes ; elles sont séparées les unes des autres par un intervalle assez marqué ; mais leur auricule, bien dé-

veloppée, recouvre presque partout le rachis, dont aucune partie n'est visible dans l'empreinte qui correspond à la face supérieure de la fronde. La base des folioles est largement dilatée; au-dessus de cette base, ces organes s'amincissent en une pointe lancéolée et généralement recourbée, qui leur donne l'apparence d'une lame de faux, peu prolongée au sommet, qui est cependant plus ou moins aigu. La consistance de ces folioles a dû être non-seulement coriace, mais épaisse.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — L'*Otozamites major*, que nous figurons ici pour la première fois, se distingue par sa taille de la plupart des espèces connues. La forme de ses folioles le rapproche évidemment des *Otozamites disjunctus*, Sap., et *graphicus*, Schimp., que nous rangeons dans le même groupe. Ce sont là des formes sensiblement affines. Cependant les folioles de l' *O. graphicus* sont recourbées au sommet d'une façon caractéristique et celles de l'*O. disjunctus* moins distinctement auriculées et autrement insérées sur le rachis commun. Les dimensions de l'*O. major*, plus considérables d'un tiers environ, servent d'ailleurs à le faire reconnaître.

LOCALITÉ. — Hettange, près de Metz (Moselle), grès infraliasique, zone à *Ammonites angulatus;* coll. de M. Terquem et du Musée de la ville de Strasbourg.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 102, fig. 1, portion médiane d'une fronde d'*Otozamites major*, vue par la face supérieure, d'après le moule d'une empreinte faisant partie de la collection de M. Terquem, grandeur naturelle; fig. 1ª, foliole isolée avec la nervation.

N° 7. — **Otozamites disjunctus.**

Pl. 103, fig. 1.

DIAGNOSE. — *O. fronde mediocri ambitu lato-lineari, pinnis crasse coriaceis distantibus, ovato-conoideis, basi ovato-rotundata obtusissime auriculatis, dehinc sursum lanceolatis, subfalcatis, sensim acuminatis.*

La fronde que nous désignons ainsi appartient à un niveau liasique bien plus élevé que celui à la hauteur duquel se montre l'*O. major;* sa taille est médiocre; ses folioles sont autrement disposées et configurées que celles de l'espèce précédente, et quoique l'aspect général dénote une forme alliée de près à celle-ci, nous croyons pourtant devoir la décrire séparément. Voici ses principaux caractères : le rachis est mince, en partie caché dans l'épaisseur de la roche qui est un calcaire enfumé des plus durs, avec traces d'ammonites. Les bases des folioles ne recouvrent pas ce rachis; elles paraissent insérées sur ses côtés par une sorte de court pédicule. Arrondies latéralement, elles se contractent en une échancrure calleuse, et leur auricule ne se manifeste que par une assez faible dilatation de leur côté antérieur, limité comme l'autre par un contour arrondi. Au-dessus de cette base, la foliole se rétrécit peu à peu et se termine par un sommet graduellement atténué en un bec pointu. La quantité considérable de substance végétale pulvérulente qui recouvrait l'empreinte montre que ces folioles étaient non-seulement coriaces, mais épaisses, particulièrement vers la base. Les bords paraissent avoir été cernés d'une marge cartilagineuse; ils sont le plus souvent repliés en dessous; leur nerva-

tion est celle des *Otozamites;* elle est visible malgré l'épaisseur du parenchyme et consiste en veines assez distantes, longitudinales et parallèles dans le milieu des folioles, divergentes vers les bords dans la partie dilatée. Le mode de terminaison de la fronde dans les deux directions demeure forcément inconnu.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — L'*Otozamites disjunctus* diffère de l'*Otozamites major* par sa fronde plus petite, ses folioles écartées, nullement conniventes, insérées, à ce qu'il semble, sur les côtés et non pas à la face supérieure du rachis. La forme des folioles diffère également des deux parts. Celles de l'*O. disjunctus* sont arrondies inférieurement: leur base est à peine dilatée en une auricule peu saillante; leur sommet est aminci en une pointe plus fine. On peut encore comparer l'*O. disjunctus* à l'*O. graphicus* que nous allons décrire. Mais dans celui-ci les folioles, conniventes par leurs bases, cachent entièrement le rachis; elles sont plus obtuses au sommet et plus recourbées vers le haut. D'ailleurs, l'*O. graphicus* est une plante bathonienne, tandis que l'*O. disjunctus* représente une des rares espèces du Lias supérieur qui ait été encore signalée en France. L'identité spécifique est possible, mais non probable, et ne peut donc pas être admise sans preuve directe, à une distance verticale aussi marquée.

LOCALITÉ. — Environs de Metz (Moselle), extrême base du Lias supérieur, zone à *Ammonites Hollandrei;* coll. de M. Terquem.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 103, fig. 1, portion médiane d'une fronde d'*Otozamites disjunctus*, Sap., d'après un échantillon trouvé par M. Terquem et communiqué par lui, grandeur naturelle.

N° 8. — Otozamites graphicus.

Pl. 103, fig. 2-3.

Otozamites graphicus, Schimper, *Traité de pal. vég.*, II, p. 170.

Diagnose. — *O. frondibus ambitu lato-linearibus, rachi crassa subtus donatis, foliolis basibus rotundatis anticeque late auriculatis racheos superficiem tegentibus, dein lanceolatis arcuatisque obtuse sursum apiculatis.*

Otopteris graphica,	Bean, in Leckenby, *Oolitic.Pl.; Proceed. geol. Soc.*, XX, p. 78, pl. 5.
Filicites Bucklandi, var. *gallica*,	Brongn., *Ann. sc. nat.*, 1re série, t. IV, p. 422, pl. 19, fig. 3.

M. Schimper a réuni avec raison à l'*Otozamites graphicus*, espèce curieuse de Scarborough, les fragments de Mamers signalés autrefois par M. Brongniart sous le nom de *Filicites Bucklandi*, var. *gallica*. Les quelques folioles du dépôt normand (fig. 3, pl. 103) sont largement auriculées à la base; elles s'atténuent ensuite et se terminent assez vite par une pointe obtuse légèrement recourbée en faux. Cet échantillon ne diffère que par des dimensions un peu plus fortes de l'échantillon type figuré par Leckenby et que nous reproduisons comme terme de comparaison (pl. 103, fig. 2). Celui-ci, quoique peu étendu, est bien conservé. On voit que ses folioles, largement auriculées et arrondies inférieurement, se terminent par une pointe obtuse, recourbée vers le haut et courte relativement.

Rapports et différences. — L'*Otozamites graphicus* appartient par ses caractères visibles à la section dont l'*O. major*

est le type; mais il en diffère au premier coup d'œil par la forme, le mode de terminaison et d'insertion de ses folioles. Cette terminaison et la connivence des bases dont l'insertion cache le rachis ne distinguent pas moins cette espèce de l'*Otozamites disjunctus*.

LOCALITÉS. — Environs de Mamers et de Valognes, en France; Scarborough dans le Yorkshire, en Angleterre; étage bathonien.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 103, fig. 2, fragment d'une fronde d'*Otozamites graphicus*, grandeur naturelle, d'après une figure empruntée au *Mémoire* de M. Leckenby *sur les plantes fossiles de l'Oolithe du Yorkshire*. Fig. 3, fragment de fronde de la même espèce, d'après un échantillon de Mamers, recueilli en 1825 par M. Desnoyers et figuré par M. Brongniart, grandeur naturelle.

3e Groupe. — Type de l'*Otozamites pterophylloides* Brongn.

Les espèces de ce groupe sont très-distinctes; elles ont des frondes rigides à rachis épais et des folioles nombreuses, serrées, contiguës inférieurement, étroites et longues dans le reste de leur contour, tronquées obliquement ou même arrondies au sommet, faiblement auriculées à la base. Quelquefois même une attention soutenue est nécessaire pour permettre de distinguer l'auricule, tellement elle est peu prononcée. Par leur physionomie extérieure, ces espèces ressemblent à des *Zamites* et à des *Pterophyllum*, avec lesquels on serait tenté de les confondre si l'on ne tenait pas compte de la nervation, surtout lorsque l'on a sous les yeux des empreintes se rapportant à la face inférieure des frondes. Les espèces de ce groupe sont plus particulièrement oolithiques. Il est naturel d'y adjoindre

l'*Otozamites Goldiæi*, Brongn. (pl. 95, fig. 1), et une partie au moins des échantillons du Yorkshire, signalés sous le nom d'*Otozamites acuminatus*. Du moins un exemplaire de Scarborough, ainsi dénommé par M. Williamson et faisant partie de la collection du Muséum de Paris (n° 4962), en présente les caractères et se distingue à peine de l'*Otozamites pterophylloides* lui-même.

N° 9. — **Otozamites Brongniartii.**

Pl. 103, fig. 4.

Otozamites Brongniartii, Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 132.

DIAGNOSE. — *O. frondibus rachi crassa instructis, foliolis dense confertis, basi contiguis, lineari-lanceolatis, oblique sursum acuminatis, basi subæqualibus, patentibus,* 3 *centim. circiter longis,* 6 *millim. latis.*

Otozamites Bechei, Brongn., *Tab. des genres*, p. 105.
Filicites Bechei, Brongn., *Ann. sc. nat.*, 1re série, t. IV, p. 422, pl. 19, fig. 4.

M. Schimper a proposé de séparer de l'*Otozamites Bechei*, espèce liasique d'Angleterre, imparfaitement connue, un échantillon de Mamers, figuré sous ce nom par M. Ad. Brongniart, et d'appliquer à la forme bathonienne française le nom même du savant qui l'a fait connaître. Nous adoptons ce point de vue qui nous paraît le plus sûr, et nous décrirons l'*Otozamites Brongniartii* tel que nous le montre la planche insérée en 1824 dans le tome IV des *Annales des sciences naturelles*. Grâce à la bienveillance de M. Desnoyers, membre de l'Institut, nous avons eu entre les mains les dessins originaux de cette planche, à défaut

des fossiles eux-mêmes dont la plupart ont péri dans le sac des collections du savant bibliothécaire du Muséum, par suite de la dernière guerre. Notre figure, fidèlement calquée, représente l'extrémité supérieure d'une fronde dégarnie au sommet, mutilée à la base, dont le rachis, relativem ent épais, laisse voir la face inférieure ; il est pourvu de folioles serrées, contiguës à la base et se recouvrant même par les bords. L'auricule, peu développée, disparaît en partie sous le rachis qui la cache ; la foliole se prolonge en dessinant un contour lancéolé-linéaire; elle se recourbe légèrement et se termine par un sommet atténué en pointe obtuse. Les détails de la nervation ne sont guère visibles, ou bien ils ont été imparfaitement rendus par le dessin ainsi que par la figure de M. Brongniart, qui reproduit exactement celui-ci.

Rapports et différences. — Cette forme bathonienne diffère de l'*Otozamites pterophylloides*, également bathonien, par des proportions plus faibles, des folioles plus courtes, moins linéaires, plus longuement atténuées et plus arquées vers le haut; mais il est naturel de la ranger dans le même groupe.

Localité. — Mamers (Sarthe), étage bathonien, ancienne collection de M. Desnoyers.

Explication des figures. — Pl. 113, fig. 4, fragment d'une fronde de l'*Otozamites Brongniartii*, Schimp., vue par la face inférieure, d'après un dessin original communiqué par M. Desnoyers, grandeur naturelle.

N° 10. — Otozamites pterophylloides.

Pl. 104, fig. 1-2, 105; 106, fig. 1-2; 107; 108, fig. 1; et 110, fig. 3.

Otozamites pterophylloides, Brongn., *m. s.* (in *Coll. du Mus. d'hist. nat. de Paris*, n° 4920).
— — Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 173.

DIAGNOSE. — *O. frondibus magnitudine variantibus, sæpius robustis, rigidis, rachi crassa instructis, ambitu lato-linearibus, elongatis, basin versus decrescentibus, foliolis multiplicibus arcte racheos superficiei insertis, basibus exacte conniventibus, vix obtusissimeque antice auriculatis, dein expansis vel parum obliquis, linearibus, margine plerumque contiguis subcontiguisque aut in junioribus imbricatis, apice autem subobliqne truncatis rotundatisque, nervulis plerisque longitudinalibus parallelisque, basilaribus autem exterioribusque ad margines pro more divergentibus.*

Otozamites icaunensis (Sap.), Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 174.

Cette espèce, figurée ici pour la première fois, caractérise très-bien en France le sommet de la grande Oolithe, c'est-à-dire le Bathonien supérieur, le Cornbrash et même l'Oxfordien inférieur. Nous en avons réuni ou dessiné successivement un nombre d'exemplaires assez considérable pour nous permettre de l'examiner et de la décrire à coup sûr.

Le nom spécifique de *pterophylloides* a été appliqué par M. Brongniart au spécimen d'Etrochey qui se trouve reproduit sur notre planche 105; il convient parfaitement à

une forme qui présente, avec les caractères distinctifs des *Otozamites*, une partie de la physionomie extérieure propre aux *Pterophyllum*, surtout si l'on s'attache aux empreintes correspondant à la face inférieure des frondes. — Ces organes, qu'il est rare de posséder dans leur intégrité, sont grands, robustes, rigides, pourvus d'un rachis de 6 à 7 millimètres dans sa partie moyenne, mais diminuant peu à peu vers le haut, et terminés inférieurement en un court pétiole, épais et cylindrique, tronqué nettement et par conséquent articulé et caduc. Cette dernière circonstance explique très-naturellement l'affluence des frondes dans certains lits. La forme de leur contour est allongée, largement linéaire vers le milieu de leur étendue, graduellement rétrécie dans les deux directions, mais par un mouvement assez rapide. Le mode de terminaison supérieure ne nous est connu que par un seul exemplaire, pl. 107, fig. 1, qui est notre ancien *Otozamites Icaunensis*. En consultant cette empreinte, qui constitue au plus une variété du type ordinaire, à cause de ses folioles plus atténuées au sommet, on reconnaît que le rachis commun, large vers la base de 5 à 6 millimètres, s'amincit dans le haut jusqu'à ne plus mesurer qu'un seul millimètre de largeur et, bien que mutilé, se termine à un point évidemment voisin de l'extrémité supérieure. Les folioles suivent le mouvement du rachis; comme lui elles s'atténuent et diminuent de longueur; les plus élevées ne mesurent plus que 4 centimètres au lieu de 5, sur une largeur de 5 à 6 millimètres au lieu de 7. Il est probable par cet exemple que la terminaison supérieure était plus obtuse et moins prolongée en pointe que l'inférieure. Celle-ci se laisse voir dans plus d'un cas. La figure 1, pl. 107, représente la base d'une fronde d'Etrochey dont les folioles imbriquées

et obliques se recouvrent mutuellement par les bords et dont le développement ne semble pas achevé. L'organe montre la face inférieure; les folioles qui le garnissent sont courtes, obtuses ou arrondies au sommet ; elles diminuent insensiblement de longueur, depuis les plus élevées jusqu'aux dernières qui n'ont pas même 1 centimètre de long. L'échantillon figuré pl. 5 et celui de la pl. 106 sont spécifiquement identiques; il est impossible d'en douter; tous deux représentent des portions moyennes de frondes dont la dimension devait être considérable et montrent la face inférieure. L'un (pl. 105) a servi de type à M. Brongniart pour l'établissement de l'espèce; il provient du Cornbrash d'Etrochey; c'est un fragment dont le rachis est épais, dont les folioles, larges et courtes proportionnellement, sont un peu obliques, généralement contiguës, et conservent presque la même largeur de la base au sommet qui est tronqué-arrondi. Le spécimen de la planche 106 a été recueilli dans l'Oxfordien inférieur des environs de Poitiers, il est plus complet et mesure dans son intégrité 25 centimètres environ. La fronde laisse entrevoir dans le bas l'origine du pétiole (pl. 106, fig. 2), partie que la dimension restreinte des planches nous a obligé de figurer à part. On voit que les folioles diminuent graduellement de longueur dans cette direction et se trouvent disposées comme dans les échantillons d'Etrochey. L'empreinte de Poitiers se trouve mutilée au sommet sur un point vers lequel le rachis mesure encore 4 millimètres de largeur et où les folioles sont encore longues de 4 1/2 centimètres. Cette fronde, lorsqu'elle était complète, atteignait au moins 35, peut-être même 40 centimètres de longueur, y compris le pétiole. Les folioles ont la même forme que celles de l'échantillon type d'Etrochey (pl. 105), quoique

un peu moins larges relativement; elles sont un peu obliques, contiguës, longuement linéaires, à peine rétrécies et tronquées-arrondies au sommet. Les plus longues mesurent un peu plus de 5 centimètres; cette longueur diminue très-insensiblement à mesure que l'on s'écarte de la portion médiane. — Un autre exemplaire de Poitiers, que nous avons recueilli nous-même dans la carrière des Lourdines, sous la direction de M. de Longuemar, consiste dans un lambeau dont les folioles un peu écartées et longues de 4 1/2 centimètres environ sont moins obtuses que dans le cas précédent, quelquefois même atténuées en une sorte de pointe lancéolée. Il s'agit cependant toujours de la même espèce et cette disposition constitue un passage vers la belle empreinte du Bathonien d'Ancy-le-Franc (Yonne), pl. 108, fig. 1, que nous avons déjà citée et dont les folioles sont à la fois plus étroites, plus écartées, plus longues et plus pointues au sommet. C'est là notre *Otozamites icaunensis* qui doit disparaître; de telles nuances en effet ne sont ni assez constantes, ni assez marquées pour autoriser l'établissement d'une espèce distincte. — Si dans l'*Otozamites pterophylloides icaunensis* les folioles s'allongent et s'atténuent au sommet, il existe en revanche des exemplaires recueillis à Etrochey qui se font remarquer par des caractères opposés. Nos figures 1 et 2, pl. 104, reproduisent les deux côtés d'une même empreinte que nous avons été tenté un moment de considérer comme dénotant une espèce. Nous y reconnaissons seulement une fronde âgée, brisée au sommet et dépouillée, par l'effet de la vétusté, d'une partie de ses folioles qui se sont désarticulées. Par suite de cette dernière circonstance, la structure de l'ancienne fronde est très-nettement visible : le rachis, large et légèrement convexe à la

face inférieure (fig. 2), se montre plus étroit, en partie caché par l'insertion des folioles, exactement contiguës à leur base, en partie découvert aux endroits d'où elles se sont détachées, sur l'autre face (fig. 1). Les folioles sont plus courtes que dans les exemplaires précédemment décrits; elles mesurent 4 centimètres au lieu de 5 ou de 4 1/2; elles sont aussi plus étalées; elles se touchent presque par les bords et se terminent par un sommet obliquement tronqué en une pointe obtuse. On voit par cet exemplaire (pl. 104, fig. 1), le seul qui corresponde à la face supérieure d'une fronde, que les bases des folioles, exactement emboîtées, étaient à peine dilatées en auricule, bien que l'existence même de cette auricule ne puisse être mise en doute et que les nervures soient disposées absolument comme dans les autres *Otozamites*. C'est ce que montre en effet la figure 1ª, pl. 104, qui représente deux folioles faiblement grossies, ainsi que la figure 3, pl. 119, qui fait voir la base d'une jeune fronde de l'*Otozamites pterophylloides*, dont la figure 3ª représente plusieurs folioles grossies, avec la nervation.

Cette dernière figure prouve en même temps qu'à l'exemple des *Macrozamia* actuels, les *Otozamites* avaient une vernation érigée-imbricative et que les folioles de leurs frondes se recouvraient mutuellement par les bords avant l'entier développement de l'organe. Les figures communiquées par M. de Zigno et que nous avons placées sur notre planche 76 concordent sous ce rapport avec les indices fournis par les exemplaires recueillis en France.

Rapports et différences. — L'*Otozamites pterophylloides* ainsi décrit et limité, en lui réunissant l'*O. icaunensis* à titre de diversité individuelle, a dû recouvrir à un moment

donné, vers le milieu de la période oolithique, l'étendue entière du sol émergé de la France, depuis la Côte-d'Or jusqu'aux confins de la Vendée et de la Bretagne. Nous trouvons à cette espèce une très-grande similitude avec l'*O. acuminatus*, Brongn. (*Otopteris acuminata*, Lindl. et Hutt.), sinon par la figure, probablement fautive, insérée par Lindley dans le *Fossil Flora*, du moins avec un exemplaire du Yorkshire, donné sous ce nom par M. Williamson et faisant partie de la collection du Muséum de Paris. Nous figurons (pl. 107, fig. 3) une partie de cet échantillon comme terme de comparaison entre la forme anglaise et la nôtre, dont elle ne constitue peut-être qu'une race. L'empreinte du Yorkshire montre la face supérieure d'une fronde dont le développement n'est pas encore achevé. On reconnaît effectivement que les folioles étroitement serrées et imbriquées se recouvrent mutuellement par les bords, particularité qui empêche de bien saisir leur véritable largeur.

LOCALITÉS. — Ancy-le-Franc (Yonne), étage bathonien ; Etrochey près de Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or), Cornbrash ; coll. du Muséum de Paris, de M. Jules Beaudoin et la nôtre ; environs de Poitiers (Vienne) ; carrière des Lourdines, étage oxfordien inférieur.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 104, fig. 1, fronde d'*Otozamites pterophylloides*, probablement âgée, vue par la face supérieure, d'après un spécimen de notre collection, provenant d'Etrochey (Côte-d'Or), grandeur naturelle ; fig. 1^a, deux folioles faiblement grossies avec la nervation. Fig. 2, face inférieure de la même fronde avec le pétiole complet, grandeur naturelle. — Pl. 105, portion médiane d'une autre fronde de la même espèce, vue par la face inférieure, grandeur [illegible]
Etro[illegible]



tie de la collection du Muséum de Paris (n° 4920). — Pl. 106, fig. 1, portion médiane d'une autre fronde de la même espèce, vue par la face inférieure, d'après un échantillon provenant de l'Oxfordien inférieur des environs de Poitiers (Vienne) et faisant partie de la collection de M. le docteur Constantin, grandeur naturelle; fig. 2, continuation inférieure de la même fronde jusqu'à la naissance du pétiole, grandeur naturelle. — Pl. 107, fig. 1, partie inférieure d'une fronde jeune de la même espèce, vue par la face inférieure, grandeur naturelle, d'après un échantillon d'Etrochey faisant partie de la collection de M. Jules Beaudoin et dessiné sur un moule. Fig. 2, autre fragment d'une grande fronde de la même espèce, d'après un échantillon recueilli dans la carrière des Lourdines, près de Poitiers, grandeur naturelle. Fig. 3, fragment d'une fronde d'*Otozamites acuminatus*, Brongn. (*Otopteris acuminata*, Lindl. et Hutt.), vue par la face supérieure, grandeur naturelle, d'après un exemplaire de Scarborough, donné par M. Williamson à la collection du Muséum de Paris, communiqué par M. Brongniart et étiqueté par lui, grandeur naturelle. — Pl. 108, fig. 1, partie supérieure d'une fronde d'*Otozamites pterophylloides*, var. *icaunensis* (*Otozamites icaunensis*, (Sap.) Schimp.), vue par la face inférieure et munie de folioles plus allongées, plus étroites et plus atténuées au sommet que dans le type le plus ordinaire, d'après un exemplaire recueilli à Ancy-le-Franc (Yonne) par M. Cotteau et communiqué par lui, grandeur naturelle. — Pl. 110, fig. 3, base d'une jeune fronde d'*Otozamites pterophylloides*, vue par la face supérieure (contre-empreinte de [illegible] 1, pl. 107), grandeur naturelle ; fig. 3, plusie[illegible] détails de la nervation.

4° Groupe. — Type de l'*Otozamites Reglei*, Brongn. (*Cyclozamites*, Pom.).

Les espèces qui viennent se ranger dans le quatrième groupe possèdent une physionomie commune, qui les fait aisément reconnaître, et forment une sorte de sous-genre pour lequel M. Pomel avait proposé le nom de *Cyclozamites*. Leurs frondes sont de dimension médiocre ou même tout à fait débiles. Ces dernières s'écartent de l'idée que nous nous faisons actuellement des Cycadées et témoignent de l'existence ancienne, dans cette famille, de plantes herbacées, comparables aux plus petites Fougères. Plusieurs de ces espèces ont été effectivement rangées à plusieurs reprises parmi les Fougères, à côté des *Neuropteris* et des *Cyclopteris* dont elles reproduisent l'aspect par la forme et la nervation de leurs pinnules. Cependant, lorsque l'on examine de près les frondes de cette catégorie, on est bien forcé de convenir qu'elles ne diffèrent des *Otozamites* proprement dits par aucun caractère différentiel de quelque valeur, sauf la taille qui ne peut pas évidemment, à elle seule, faire obstacle à leur réunion à ce genre.

Le rachis, dans ce groupe, est généralement mince, le contour des frondes étroitement linéaire ; les folioles sont nombreuses, courtes, ovales ou arrondies-oblongues, obscurément auriculées à la base sur le côté antérieur ; souvent même cette auricule caractéristique ne se trouve accusée que par une sinuosité peu marquée ou, dans d'autres cas, elle disparaît pour faire place à une simple inégalité dans la direction des nervures qui divergent du point d'attache vers le bord des folioles. Ces organes sont tantôt contigus, tantôt plus ou moins écartés ; mais, comme l'on distingue tous les passages de l'une à l'autre de ces dispo-

sitions, dans les limites d'une même espèce, on est bien forcé de convenir que l'âge contribuait à les produire et que les folioles, d'abord serrées et imbriquées de manière à se recouvrir mutuellement par les bords, s'éloignaient ensuite les unes des autres, à mesure que la fronde achevait son évolution. Ce mouvement est justement celui que nous avons observé dans tous les *Otozamites*, comme caractéristique et dénotant la vernation érigée-imbricative de leurs frondes. C'est là une disposition entièrement inconnue chez les Fougères, normale au contraire chez un grand nombre de Cycadées et qui justifie entièrement le classement des *Otozamites* du quatrième groupe.

En revanche, nous ne devons attacher aucune importance à une particularité que l'on observe chez un certain nombre de ces *Otozamites* et sur laquelle M. Schenk s'était basé pour les reporter tous parmi les Fougères, en rétablissant le genre *Otopteris* de Lindley. Nous voulons parler du repli marginal souvent visible à la page inférieure des folioles. Les espèces françaises nous offriront des exemples de ce repli qui se montre aussi dans l'*Otozamites Mandelslohi*, Kurr, chez certaines formes des Alpes vénitiennes, et qui semble au total caractériser les espèces du quatrième groupe. Cette particularité est purement accidentelle et résulte sans doute de la contraction des folioles, coriaces malgré leur petite taille et dont la face supérieure était plus ou moins convexe, l'inférieure devenant concave, tandis que la marge se repliait en dessous sur elle-même. Il n'y a rien là qui autorise à supposer l'existence d'un mode de fructification hypophylle de la nature de celui des *Pteris* et des *Cheilanthes*. Ainsi, en résumé, l'aspect des frondes, malgré leur petitesse, leur vernation, la forme, la disposition, la consistance, la nervation des folioles et la présence chez elles

d'une inégalité basilaire, qui répond à l'auricule caractéristique, rangent très-naturellement les *Cyclozamites* à la suite des *Otozamites*, dont ils ne se distinguent réellement que par la faible dimension de leurs frondes. Ils ne constituent pas même un sous-genre, mais simplement un groupe un peu plus accentué que les précédents dans le sein d'un genre plus diversifié et plus nombreux qu'aucun autre, parmi les Cycadées de l'ancien monde.

N° 11. — Otozamites microphyllus.

Pl. 108, fig. 2.

Otozamites microphyllus, Brongn., *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 106.

DIAGNOSE. — *O. frondibus gracilibus, ambitu longe linearibus, elongatissimis basin versus, sensim angustatis, rachi tenui donatis, foliolis laxe insertis, breviter ovatis, basi rotundatis, antice vix obtusissime auriculatis, nervulis ex insertionis loco undique ad marginem divergentibus.*

Cette élégante espèce, figurée ici pour la première fois, ne nous est connue que par un dessin de M. Brongniart, exécuté en 1845 d'après l'échantillon original déposé au Musée du Mans. La fronde, mutilée au sommet, se prolonge quelque peu au-dessus du point où s'arrête notre figure ; elle est longue d'environ 18 centimètres, étroitement linéaire, avec des folioles insensiblement décroissantes vers le bas de l'organe, et adhérentes à un rachis très-mince. L'empreinte correspond à la face supérieure. Les folioles sont éparses, un peu obliques, assez distantes, obscurément, mais visiblement auriculées à leur base antérieure,

ainsi que le montre la figure 2ª qui représente deux folioles grossies avec les détails de la nervation. Les plus grandes de ces folioles, qui sont en même temps les plus élevées, mesurent seulement 14 millimètres de longueur ; elles sont ovales, arrondies aux deux extrémités, élargies et inégales à la base qui se contracte à l'endroit de l'insertion et se dilate antérieurement pour donner lieu à l'auricule. Ces folioles diminuent insensiblement en approchant de la base ; elles deviennent en même temps moins sensiblement inégales ; leur contour se montre ovale-cordiforme, puis tout à fait rond ; les dernières se recouvrent mutuellement et touchent sans doute à l'origine du pétiole qui n'est cependant pas conservé.

Rapports et différences. — L'*Otozamites microphyllus*, Brongn., ressemble surtout aux *Otozamites Bunburyanus*, Zigno (voy. pl. 95, fig. 3-4), et *Trevisani*, Zigno (voy. pl. 96, fig. 4), de l'Oolithe des Alpes vénitiennes. Il diffère pourtant du premier par des folioles plus ovales et plus distinctement auriculées et du second parce que ces mêmes folioles sont plus obliques et moins arrondies au sommet. Ce sont là pourtant, il faut le reconnaître des formes dont l'affinité mutuelle est visible.

Localité. — Saint-Pater, près Alençon (Orne) ; étage bathonien ; coll. de la ville du Mans.

Explication des figures. — Pl. 108, fig. 2, partie inférieure d'une fronde d'*Otozamites microphyllus*, Brongn., vue par la face supérieure, grandeur naturelle, d'après un croquis original communiqué par M. Brongniart ; fig. 2ª, deux folioles grossies pour montrer le mode d'insertion et les nervures, d'après le même auteur.

N° 12. — **Otozamites marginatus.**

Pl. 109, fig. 1.

DIAGNOSE. — *O. frondibus deorsum sensim angustatis, rachi tereti strictoque donatis, foliolis coriaceis racheos superficiem tegentibus, arcte contiguis imbricatisque, ambitu late ovatis, basi subinæqualiter rotundatis, marginibus subtus revolutis, nervulis ex insertionis loco ad margines undique divergentibus, pluries dichotome furcatis.*

Nous ne connaissons qu'un fragment, très-peu étendu, de cette espèce curieuse à plus d'un titre. Ce fragment, incrusté dans un grès très-dur, se rapporte à la partie inférieure d'une fronde dont le rachis est demeuré caché dans l'intérieur de la roche, tandis que les folioles qui le recouvrent sont seules visibles. Notre figure reproduit exactement l'aspect de l'échantillon original; on dirait une fronde laissant voir sa face supérieure, mais comme il s'agit d'une empreinte et que le tube correspondant au rachis existe par-dessous, il en résulte que nous avons en réalité sous les yeux un moulage de la page inférieure des folioles qui sont distinctement marginées par suite d'un repli continu de leurs bords, ainsi que le font voir nos figures 1[a] et 1[b] qui restituent à deux de ces folioles leur apparence véritable. En examinant attentivement l'empreinte en question on reconnaît donc que les folioles de la fronde fossile, étroitement serrées les unes contre les autres, adhéraient à un rachis de forme cylindrique par un pédicule assez long pour que le sable fin, plus tard consolidé, ait pu s'introduire entre les rachis et les folioles de manière à opérer le moulage de la page inférieure de celles-ci, tout

en recouvrant celui-là. Peut-être s'agit-il ici d'une fronde jeune dont les folioles, d'abord pressées et même imbriquées se seraient ensuite écartées en se développant; mais l'échantillon unique sur lequel nous sommes bien obligé de nous baser, et qui n'est lui-même qu'un fragment, nous ôte la possibilité d'émettre une opinion de ce genre, sinon à titre d'hypothèse. Nous sommes forcément réduits à la description d'un petit nombre de folioles. Les plus rapprochées de la base sont fort petites, érigées et ovales; elles grandissent par une gradation assez rapide et les supérieures se montrent plus largement ovales ou suborbiculaires, toujours obliques, contiguës ou même se recouvrant mutuellement par les bords, dont le repli fort net constitue, ainsi que le font voir les figures grossies 1ª et 1ᵇ, un ourlet continu qui cerne entièrement la foliole. La base est arrondie, cordiforme, un peu inégale, c'est-à-dire légèrement dilatée sur le côté antérieur. Cette inégalité est le seul indice de l'auricule caractéristique qui se prononçait peut-être davantage dans les folioles de la partie médiane, que nous ne connaissons pas. Ces folioles, à en juger par le rapide accroissement de celles qui sont situées vers le haut du fragment, acquéraient sans doute des dimensions considérables. Il nous paraît impossible de préjuger de la forme générale de la fronde elle-même, ni de ses proportions. — Les nervures, visibles à la loupe sur les plus petites folioles, partaient du point d'attache pour diverger vers les bords, en se bifurquant une ou deux fois par dichotomie. Nos figures grossies donnent une idée fort exacte de cette disposition.

Rapports et différences. — D'après une étiquette de M. Brongniart, jointe à l'échantillon, ce savant aurait été tenté de reconnaître l'*Otozamites Beanii* dans cette espèce,

mais trop de différence existe entre la forme et la disposition des folioles dans les deux espèces pour que l'on adopte cette idée (voy. pl. 95, fig. 2, une figure exacte de l'*O. Beanii*). L'*Otozamites marginatus* ressemble bien davantage aux *Otozamites Bunburyanus* et *Trevisani*, Zigno, dont nous avons déjà parlé à propos de la précédente espèce. Il se rapproche également de cette dernière, mais ses proportions plus fortes, la forme largement ovale de ses folioles, leur repli marginal si prononcé, empêchent de le confondre avec aucun d'eux, tout en le rangeant très-naturellement à leur suite dans le même groupe.

LOCALITÉ. — Orne, grès jurassique; étage bathonien (?). — Coll. du Muséum de Paris, envoi de M. Hérault en 1845 (n° 2379 du catalogue).

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 109, fig. 1, empreinte de la partie inférieure d'une fronde d'*Otozamites marginatus*, vue par-dessous et déposée sur un grès siliceux d'un grain très-dur, grandeur naturelle; fig. 1ª et 1ᵇ, deux folioles isolées grossies pour montrer le repli marginal et la disposition des nervures.

N° 13. — Otozamites Reglei.

Pl. 109, fig. 2-7.

Otozamites Reglei, Sap., *Pl. jur. ms.*
— — Schimper, *Traité de Pal. vég.*, II, p. 172.

DIAGNOSE. — *O. frondibus valide petiolatis, rachi subtus crassiore, supra tenui foliolorumque insertione plerumque tecta, foliolis tum distantioribus tum contiguis imbricatisque, sæpe margine subtus revoluto cinctis, breviter ovatis, apice rotundatis, basi subcordatis obtusissimeque ad latus anticum*

sinuato-auriculatis, nervulis tenuissimis ex insertione foliolorum ad margines undique divergentibus.

Filicites Reglei, Brongn., *Ann. sc. nat.*, 1re série, t. IV, p. 421, pl. 19, fig. 2.
— — Sternb., *Vers.*, II, p. 174.
— — Ung., *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 158.
Pecopteris Reglei, Brongn., *Hist. des vég. foss.*, I, p. 365, pl. 130, fig. 2 ; *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 105.

L'ancien *Filicites Reglei* de M. Brongniart (fig. 2, pl. 109), publié par ce savant en 1824, n'était qu'un fragment trouvé aux environs d'Alençon dans un calcaire oolithique d'un grain trop grossier pour laisser voir d'autres détails que le contour extérieur des folioles et la saillie du rachis auquel elles paraissent adhérer par toute leur base. L'empreinte se rapportait visiblement à la face inférieure d'une fronde, et la figure, d'ailleurs fort exacte, de M. Brongniart ne fournissait aucun caractère qui pût servir de guide pour son attribution à un genre déterminé. La découverte postérieure d'une série d'échantillons identiques à celui d'Alençon, près de Baume-les-Dames (Doubs), vers le même niveau géognostique, a fait disparaître tous les doutes et permet de ranger sûrement cette espèce parmi les *Otozamites*. Il suffit pour s'en convaincre de jeter les yeux sur ceux des spécimens de Baume-les-Dames qui correspondent exactement à la face inférieure d'une fronde (fig. 3 et 4, pl. 109). Leur ressemblance avec l'exemplaire primitif de M. Brongniart est évidente, et comme dans celui-ci, les folioles arrondies au sommet et presque contiguës latéralement, ont l'air d'être soudées au rachis par toute leur base. Ici, cependant, la nervation est apparente, et la disposition caractéristique des veines, qui

partent du point d'attache pour diverger vers les bords et plus particulièrement vers le bord antérieur, oblige de reconnaître la structure distinctive des *Otozamites*. Ainsi que cela a lieu chez ces derniers, les pinnules ne sont nullement soudées au rachis par leur base, mais cet organe vu par-dessous recouvre leur point d'insertion. Au contraire, dans les trois exemplaires qui correspondent à la face supérieure, les folioles sont intégralement visibles, ovales et ellipsoïdes, arrondies au sommet, légèrement cordiformes et obscurément auriculées à la base. Insérées par un point contracté et calleux situé au milieu de cette base, elles ne diffèrent pas de celles des divers *Otozamites* que nous venons de décrire et ressemblent particulièrement aux *O. Bunburyanus*, Zigno, et *microphyllus*, Brongn.

Grâce aux divers échantillons que nous reproduisons et qui tous proviennent de la même localité, nous pouvons reconstruire intégralement les frondes de cette élégante espèce. Le rachis, assez épais à la face inférieure, est mince et en grande partie recouvert par les folioles sur l'autre face. Le contour général est étroitement linéaire, atténué aux deux extrémités, mais plus insensiblement vers le sommet qu'à la base. La figure 3 montre la sommité d'une fronde, vue par la face inférieure, dont les folioles se touchent ou même se recouvrent par les bords et diminuent peu à peu jusqu'à la plus élevée. L'extrémité seule semble accidentellement tronquée. Les figures 5 et 6 se rapportent à des portions de frondes voisines du milieu ou rapprochées de la base et qui correspondent à la face supérieure. Les folioles sont un peu plus écartées, mais leur forme et leur nervation sont toujours les mêmes. La figure 4 est celle de toutes dont la ressemblance avec l'exemplaire primitif d'Alençon est le plus frappante; elle mon-

tre, comme lui, la face inférieure. Le rachis est assez large, sillonné longitudinalement, garni de folioles arrondies au sommet, presque contiguës par les bords, diminuant insensiblement jusqu'à la dernière qui est arrondie, plus petite que les autres et qui marque sans doute l'endroit où commence le pétiole. Celui-ci est complet dans l'échantillon de la figure 7 : il est long de 2 1/2 à 3 centimètres, un peu tordu, sillonné longitudinalement, dilaté vers la base et nettement tronqué à l'extrémité. Vers son sommet on aperçoit une première foliole avortée, puis les autres se succèdent à des distances assez rapprochées, d'abord ovales, puis ellipsoïdes et finalement pareilles à celles qui occupent la partie médiane des frondes. L'organe entier, y compris le pétiole, atteignait probablement une longueur de 12 à 15 centimètres. La figure 7ᵃ reproduit une foliole isolée, grossie, choisie, non parmi les plus caractéristiques par leur forme, mais parmi celles dont la nervation est la plus visible. On voit que l'auricule ne consiste qu'en une sorte de dilatation plus prononcée sur le côté antérieur que sur l'autre et qui rend la base inégale. Cette base, arrondie sur les côtés, se trouve légèrement émarginée-cordiforme à l'endroit de l'insertion, et de ce point partent des veines plusieurs fois bifurquées-dichotomes qui divergent vers le bord de la foliole. Ces veines sont très-fines, mais elles paraissent moins serrées et moins nombreuses que dans d'autres *Otozamites*. — Les folioles des empreintes qui répondent à la face inférieure (fig. 3 et 4) paraissent légèrement marginées par un mince repli le long des bords; mais ce caractère qui se montre dans la plupart des *Otozamites* du quatrième groupe est bien moins prononcé dans l'*O. Reglei* que dans l'*O. marginatus*. Il se retrouve plus marqué encore dans l'*Otozamites Man-*

delsloki, du Lias supérieur de Ohmden, espèce visiblement alliée de près à l'*O. Reglei* et faisant certainement partie de la même section.

Rapports et différences. — Les folioles brièvement oblongues, arrondies au sommet, parallèles par les côtés, inégales et sub-cordiformes à la base, suffisent pour faire distinguer l'*O. Reglei* de l'*O. Bunburyanus*, dont les folioles sont plus arrondies et plus petites. Il se sépare plus difficilement peut-être de l'*O. microphyllus*, Brongn., décrit plus haut, dont les folioles sont cependant plus courtes, plus distinctement auriculées, le rachis plus grêle et la forme plus élancée.

Nous constatons une affinité plus étroite encore entre l'*O. Reglei* et l'*O. Mandelslohi* (Kurr), Schimp., que nous venons de citer. Cependant en rapprochant des exemplaires de Baume-les-Dames un très-bel échantillon de Ohmden, dont nous devons la communication à M. Schimper et qui a été donné en 1831 par le comte de Mandelslohe lui-même, nous observons que le rachis vu par la face inférieure est plus épais, la fronde plus robuste, que les folioles sont plus élargies inférieurement et au total plus rondes que dans aucun spécimen de l'*O. Reglei*. Au reste, celui-ci est une forme caractéristique du Bathonien, aussi bien dans l'est que dans l'ouest de la France, tandis que l'*O. Mandelslohi* a été trouvé dans les schistes à posidonies du Lias supérieur. La distance verticale qui sépare les deux niveaux est assez grande pour motiver les divergences plus ou moins sensibles qui empêchent de confondre des espèces, alliées cependant de fort près.

Localités. — Environs d'Alençon (Orne), étage bathonien; Pont-les-Moulins près de Baume-les-Dames (Doubs); calcaire de l'Oolithe inférieure vers la base de la formation,

étage probablement bathonien. — Coll. du Muséum de Paris et la nôtre.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 109, fig. 2, *Otozamites Reglei*, fragment de fronde, vu par la face inférieure, grandeur naturelle, d'après une figure empruntée à la Notice de M. Brongniart sur les végétaux fossiles de Mamers et représentant une empreinte trouvée aux environs d'Alençon par M. Regley. Fig. 3, sommité d'une fronde de la même espèce, vue par la face inférieure, grandeur naturelle ; d'après un échantillon recueilli à Pont-les-Moulins, près de Baume-les-Dames (Doubs), par M. Ebelmen, en 1850, et faisant partie de la collection du Muséum de Paris. Fig. 4, autre fragment de fronde de la même espèce, vu par la face inférieure, grandeur naturelle, même provenance que pour l'échantillon précédent. Fig. 5, portion médiane d'une autre fronde de la même espèce, vue par la face supérieure, grandeur naturelle ; d'après un échantillon de la collection du Muséum de Paris, recueilli dans la même localité que les précédentes par le docteur Le Faivre d'Esnac, en 1846. Fig. 6, autre fragment de fronde de la même espèce, même provenance. Fig. 7, partie inférieure d'une autre fronde d'*Otozamites Reglei*, y compris le pétiole, recueillie par M. le professeur Coquand à Baume-les-Dames et faisant partie de notre collection, grandeur naturelle; fig. 7ª, foliole isolée, grossie.

5ᵉ Groupe. — Type de l'*Otozamites Beanii* (Lindl. et Hutt.), Brongn. (*Rhombozamites,* Schimp. — *Sphenozamites*, ex parte, Brongn.).

Les *Otozamites* de ce cinquième groupe ménagent une sorte de transition vers les *Sphenozamites* que nous aborde-

rons après eux. Ce sont des espèces élégantes dont les frondes présentent des folioles plus ou moins larges, mais généralement courtes proportionnellement à leur largeur et dont les bases dilatées antérieurement, arrondies ou tronquées postérieurement, sont toujours plus ou moins connivéntes, posées à plat, et recouvrant en totalité ou en partie la superficie du rachis. Ces folioles articulées à leur point d'insertion, se détachaient aisément des frondes âgées dont les rachis se montrent souvent plus ou moins dégarnis. Les *Otozamites* de cette section se trouvent dans le Bathonien; ils disparaissent ensuite rapidement, et l'on peut dire que leur présence coïncide avec l'apogée des *Otozamites*, alors dans l'éclat de leur dernier et suprême épanouissement. Par l'ampleur du limbe, l'auricule peu développée en saillie, ces sortes d'*Otozamites* pourraient être confondus avec les *Sphenozamites*, au nombre desquels Brongniart avait d'abord proposé d'inscrire l'*O. Beanii*. Cependant, malgré l'ampleur du feuillage, rien dans la forme des folioles, ni dans leur insertion et dans la disposition des nervures, n'autorise une pareille assimilation. L'*O. Beanii* et les espèces qui se groupent autour de lui sont bien réellement des *Otozamites*, mais des *Otozamites* plus ressemblants que les autres aux *Sphenozamites*. La distance entre les deux genres s'amoindrit par leur moyen; elle disparaîtrait pour peu que l'on rencontrât quelque forme encore inconnue, dont la liaison avec les *Sphenozamites* fût encore plus étroite et plus intime que chez les suivantes.

N° 14. — **Otozamites decorus.**

Pl. 110, fig. 1, et 111, fig. 1-2.

DIAGNOSE. — *O. frondibus valide petiolatis, ambitu late oblongis, rachi subtus crassa instructis, foliolis racheos superficiei insertis articulatis, tandemque sæpe caducis, basibus inter se exacte conniventibus rachinque tegentibus, antice obtusissime auriculatis ovato-lanceolatis, apice breviter sensim acutis.*

Otozamites elegans Sap. (non Brongn.), *Pl. jur. ms.*
— — Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 174.

M. Brongniart ayant autrefois donné le nom d'*Otozamites elegans* (*Tab. des genres de vég. foss.*, p. 106.) à une espèce de Witby, demeurée inédite, nous remplaçons le terme que nous avions d'abord appliqué au remarquable *Otozamites* d'Etrochey que nous allons décrire par celui de *decorus*; nous éviterons ainsi une confusion toujours regrettable, même lorsqu'il s'agit d'une forme condamnée depuis longtemps à l'oubli, faute d'une publicité suffisante. Celle du Cornbrash de la Côte-d'Or nous est connue par deux spécimens que nous figurons l'un et l'autre. Le premier, plus petit (pl. 110, fig. 1) et plus incomplet, fait partie de la collection de M. Jules Beaudoin, qui a bien voulu nous le communiquer. Il représente une fronde sans doute âgée, mutilée au sommet qui se trouve dégarni de folioles, mais conservée dans le bas jusqu'à la naissance du pétiole. L'empreinte, à laquelle nous avons pu restituer à l'aide d'un moulage son véritable aspect, correspond à la face supérieure d'une fronde. Le rachis, visible là seulement où manquent les folioles, disparaît entièrement sous ces

organes insérés à plat, exactement connivents par leurs bases. Leur contour est ovale-arrondi et également cordiforme à la base, lancéolé au sommet qui se termine par une pointe obtuse et peu prolongée. L'auricule caractéristique est visible, mais largement arrondie et peu saillante. La figure 1[a], pl. 119, représente trois de ces folioles grossies et laisse juger de tous les détails de la nervation. — Le second spécimen, mutilé au sommet comme le premier (pl. 111, fig. 1), est intact dans le sens opposé, y compris le pétiole (fig. 2) qui est épais, cylindrique, long de 6 centimètres et nettement tronqué à la base. La fronde montre la face supérieure dans l'exemplaire que nous figurons; les folioles les plus inférieures sont à peine plus courtes que les suivantes qui mesurent un peu plus de 4 centimètres de long : elles sont plus grandes que celles du premier exemplaire, mais leur forme ovale-lancéolée est la même. La plupart des folioles situées vers le haut de la fronde se trouvent mutilées naturellement ou même rongées; leur consistance ne semble avoir rien eu de tout à fait coriace. L'empreinte correspondante à la face inférieure de la même fronde existe dans notre collection ; le rachis s'y montre épais et saillant, marqué de stries longitudinales, interrompu au sommet par une cassure naturelle. Sa largeur à cet endroit se trouve réduite à 2 1/2 millimètres, au lieu de 4 millimètres qu'il mesure dans le bas. La fronde, en admettant qu'elle se prolongeait encore de plusieurs centimètres, n'excédait 2 décimètres dans aucun cas; elle était donc de taille médiocre, surtout si l'on a égard à la proportion des folioles.

Rapports et différences. — L'*Otozamites decorus* diffère beaucoup de l'*O. Beanii* (voy. pl. 95, fig. 2), dont les fo-

lioles sont largement arrondies-ellipsoïdes. Il se rapproche davantage de l'*O. Molinianus* Zigno, de l'Oolithe du Vicentin : mais les folioles de celui-ci sont tout à fait obtuses et ne sauraient être confondues avec celles de l'espèce d'Etrochey.

LOCALITÉ. — Etrochey, près de Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or), étage bathonien supérieur ou Cornbrash; coll. de M. Jules Beaudoin et la nôtre.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 110, fig. 1, fronde d'*Otozamites decorus*, vue par la face supérieure, grandeur naturelle d'après le moule d'un échantillon appartenant à M. Jules Beaudoin et communiqué par lui, grandeur naturelle ; fig. 1ᵃ, plusieurs folioles grossies du même échantillon. — Pl. 111, fig. 1, autre fronde de la même espèce, vue par la face supérieure, d'après un échantillon de notre collection, grandeur naturelle; fig. 2, pétiole complet du même échantillon, grandeur naturelle.

N° 15. — **Otozamites lagotis.**

Pl. 110, fig. 2.

Otozamites lagotis Brongn., *Tabl. des genres de vég. foss.*, p. 106.

DIAGNOSE. — *O. frondibus validis, rachi crassa cylindrica subinflexa instructis, pinnis remotiusculis patentibus late oblongo-ovatis, apice vix attenuato rotundatis, basi insertionis loco contractis, subæqualiter lunato-cordatis, nervulis multiplicibus undique divergentibus fere imperspicuis.*

Filicites lagotis, Brongn., *Ann. sc. nat.*, t. IV, p. 422, pl. 19, fig. 5.
Zamites lagotis, Brongn., *Prodr.*, p. 94.
— — Ung., *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 284.

L'attribution de cette espèce demeure entachée de quelque doute à cause du mauvais état de l'empreinte sur laquelle elle a été fondée et du grain oolithique de la roche de Mamers. On distingue sur la figure de M. Brongniart, que nous reproduisons d'après un calque du dessin original (1), un rachis épais, probablement cylindrique, légèrement flexueux, conservé dans une partie de son étendue seulement, car la fronde à laquelle il se rapportait était vraisemblablement de grande taille. Le long de ce rachis sont rangées, dans un ordre alterne, plusieurs folioles la plupart mutilées au sommet ou sur les bords, mais dont le mode d'insertion à l'aide d'une base arrondie latéralement, contractée et échancrée en cœur sur le milieu, est parfaitement visible. La plus inférieure de ces folioles, peut-être à demi-conniventes par leurs bases, est la seule dont le contour soit entier; elle est largement ovale et faiblement atténuée à la partie supérieure qui se termine par un sommet court et nettement arrondi. Les nervures, à peine visibles, fines et multiples, divergent de la base contractée et calleuse, largement émarginée en cœur, pour courir vers les bords de la foliole. Celle-ci n'est pas auriculée, mais inégalement arrondie et un peu plus convexe sur le côté antérieur que sur l'autre. Cette espèce curieuse, malgré son état fragmentaire, se range naturellement auprès des *Otozamites* du 5e groupe.

Rapports et différences. — C'est surtout de l'*Otozamites decorus* que l'*O. lagotis* doit être rapproché. La disposition,

(1) Nous devons la communication de ce dessin et de plusieurs autres à M. Desnoyers, en la possession de qui ils sont restés, et qui a bien voulu nous fournir en outre plusieurs renseignements précieux au sujet des plantes fossiles de Mamers, dont le gisement est actuellement comblé et inaccessible.

la forme, la dimension des folioles sont à peu près les mêmes des deux parts, mais la terminaison arrondie du sommet de celles de l'*O. lagotis*, à moins qu'elle ne soit accidentelle, ainsi que l'écartement des bases, qui n'étaient pas exactement connivéntes, empêchent que l'on ne songe à la réunion de l'espèce de Mamers et de celle d'Etrochey.

LOCALITÉ. — Mamers (Sarthe), étage bathonien. L'espèce, découverte originairement par M. Desnoyers et décrite par M. Brongniart, n'a plus été observée depuis, ni dans le gisement primitif ni dans aucun autre.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 110, fig. 2, portion de fronde d'*Otozamites lagotis* Brongn., grandeur naturelle; d'après un dessin ayant servi de modèle à la figure publiée dans les *Annales*, communiqué par M. Desnoyers.

CINQUIÈME GENRE. — SPHENOZAMITES.

Sphenozamites (ex parte),		Brongn., *Tab. des genres de vég. foss*, p. 61.
—	—	Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 70.
—	—	Zigno, *Descr. di alc. Cicad. foss.*, etc., p. 2 et 14.

DIAGNOSE. — *Frondes plerumque rachi valida tereti instructæ pinnatæ, pinnæ vel foliola latiores majusculæ basi plus minusve angustata subpedicellatæ æquilaterales cartilagineo-cinctæ integræ aut apice sinuatæ dentatæque spinosæ, racheos lateribus ordine alterno insertæ nec unquam basibus inter se connexis racheos superficiem tegentes, nervulis e loco insertionis radiantibus numerosis dichotome pluries divisis.*

Sphenozamia	(ex parte),	Pom., *l. c.*, p. 345.
Cyclozamia	—	Pom., *ibid.*, p. 345.

Odontopteris — Sternb., *Vers. Fl. d. Vorw.*, I, tab. 25, fig. 1.
Otopteris — Schimp., *Traité de pal. vég.*, I, p. 484.

HISTOIRE ET DÉFINITION. — Les *Sphenozamites* forment un genre remarquable de Cycadées secondaires, rare partout et encore imparfaitement connu. M. Brongniart a proposé le premier la dénomination fort juste de *Sphenozamites* pour désigner les *Otozamites* à folioles larges et dépourvues d'auricule, mais il désignait en même temps, comme type de cette section, l'*O. Beanii*, qui selon nous doit être considéré comme un véritable *Otozamites*, et il y rangeait le *Pterophyllum oblongifolium* de Kurr (1), qui rentre très-naturellement parmi les *Glossozamites* de Schimper. Le *Zamites undulatus* Presl. (*Odontopteris undulata* Sternb.) de Witby, que M. Brongniart fait entrer en dernier lieu dans son nouveau genre, constitue lui-même un spécimen douteux dont les folioles paraissent tronquées sur les bords et qui n'est peut-être qu'un exemplaire imparfait de l'*Otozamites Beanii*. Les espèces trouvées depuis lors par M. de Zigno dans l'Oolithe du Vicentin et celles même que nous allons signaler sont bien plus concluantes, quoique peu nombreuses ; elles dénotent évidemment un groupe spécial de Cycadées jurassiques, distinct à plusieurs égards des *Otozamites*, auxquels il confine, et dont les caractères méritent d'être précisés avec soin.

Les frondes étaient robustes et d'assez grande taille, bien que plutôt courtes et trapues eu égard à la largeur des folioles et à l'épaisseur du rachis commun. Ce dernier organe est ordinairement large ; il a dû être plus ou moins bombé à la face inférieure, plutôt aplati sur l'autre face.

(1) *Beitr. z. foss. Fl. d. Jura form.*, tab. 1, fig. 5.

L'insertion des folioles avait lieu le long des côtés du rachis sur une partie légèrement saillante en forme de cran, bien visible sur une des empreintes que nous figurons (pl. 112, fig. 1). On constate par cet exemple que l'insertion n'avait pas lieu à la superficie de l'organe, comme chez les *Otozamites*, mais vers les bords et à des intervalles assez éloignés, en sorte que les folioles de *Sphenozamites* n'étaient ni posées à plat, ni régulièrement conniventes par les bases, comme celles des *Otozamites* et qu'elles ne recouvraient jamais entièrement le rachis. Ces folioles étaient certainement articulées à leur base sur le rachis commun, circonstance qui explique leur fréquence à l'état isolé et l'apparence des frondes toujours partiellement dégarnies. La forme des folioles était ovale ou largement ovale, rhomboïdale, cunéiforme ou orbiculaire, mais presque toujours atténuée en coin obtus ou même tout à fait arrondie inférieurement. Il n'existe aucun vestige d'auricule. L'atténuation inférieure, quelque peu prononcée qu'elle soit, aboutit à une partie basilaire, non pas contractée ni échancrée en cœur, mais donnant lieu à un onglet ou même à un pédicelle, vraisemblablement épais et calleux, articulé sur le rachis dont il se détachait aisément, lorsque la foliole était ancienne et la fronde elle-même devenue âgée.

Les folioles des *Sphenozamites* paraissent cernées d'une mince bordure cartilagineuse, ainsi que cela a lieu dans la plupart des Cycadées. Cette bordure est tantôt entière, tantôt dentée-épineuse, irrégulièrement incisée ou même sinuée, disposition jusqu'à présent unique dans les Cycadées secondaires, mais que l'on retrouve parmi les vivantes chez les *Zamia* et les *Encephalartos*.

La nervation des *Sphenozamites* diffère peu, sauf l'ab-

sence de toute auricule, de celle qui distingue les *Otozamites* de notre 5e groupe. Les veines, très-nombreuses et toutes égales, partent ensemble de l'onglet de la base pour s'étendre et diverger de toutes parts vers les bords de la foliole, en se subdivisant à l'aide de dichotomies successives. Parvenues à la marge, les veinules s'y perdent ou donnent lieu, en se prolongeant, aux saillies épineuses et aux dentelures irrégulières dont nous avons parlé.

Les *Sphenzoamites* correspondent à l'âge du développement le plus complet des Cycadées secondaires dont ils représentent, pour ainsi dire, l'expression la plus élevée et le type le plus achevé. Leurs frondes, plus grandes, plus élégantes, plus parfaites que celles des autres genres, signalés jusqu'ici, tiennent le premier rang et ont dû servir de couronnement à des tiges plus puissantes, à des plantes plus gracieuses que celles des *Zamites* et des *Otozamites*. Leurs organes foliaires, justement à cause de leur dimension considérable, sont rarement venus jusqu'à nous un peu entiers. Nous ignorons le mode de terminaison inférieure des rachis; celui de l'une des espèces que nous allons décrire mesure un centimètre de largeur et n'est pas terminé. Les pétioles étaient-ils articulés sur la tige, comme paraissent l'avoir été les folioles sur le rachis? comment s'en détachaient-ils et à quelle sorte de résidu et de cicatrice donnait lieu cette chute? c'est ce que nous ignorons; mais, en considérant l'épaisseur de ces rachis et celle des coussinets persistants, sur les tiges fossiles nommées *Fittonia* par M. Carruthers, on ne peut s'empêcher de penser que ce sont là peut-être les plantes dont les *Sphenozamites* représentent les frondes. On pourrait remarquer à l'appui de cette conjecture que les *Fittonia* commencent à se montrer vers l'époque où apparaissent

les premiers *Sphenozamites* pour se continuer jusque dans le Wéaldien. Les plus anciens *Sphenozamites* appartiennent à l'Oolithe inférieure; le Bathonien de Mamers en renferme des traces; le *Sphenozamites undulatus* Sternb. en est un autre exemple dans celui de Witby. Les vestiges certains d'une autre espèce existent dans le Cornbrash d'Etrochey. L'Oxfordien des Alpes vénitiennes est riche en *Sphenozamites* et des empreintes de ce même genre, toujours assez clair-semées, il est vrai, ont été recueillies dans le Kimméridgien inférieur du niveau de Cirin, tandis qu'on n'en a point rencontré jusqu'ici dans le Corallien de la Meuse, ni dans celui de Châteauroux. Peut-être le mode de distribution géographique propre à ce genre l'a-t-il exclu de certaines contrées jurassiques pour le confiner dans d'autres. Mais les faits sont encore en trop petit nombre pour permettre de retirer de leur observation quelque conséquence générale.

Rapports et différences. — Les *Sphenozamites*, alliés de près aux *Otozamites* à folioles larges qui composent notre 5e groupe, s'en séparent pourtant assez nettement par l'absence de toute auricule sur le côté basilaire antérieur des folioles, le mode d'insertion de celles-ci le long des bords et non à la superficie du rachis, la divergence des nervules rayonnant également de la base vers tous les points de la périphérie du limbe, enfin par les dentelures ou sinuosités fréquentes de la marge, particularité absolument inconnue chez les *Otozamites*. Comparés aux genres actuels de Cycadées, les *Sphenozamites* manifestent une certaine affinité avec les *Encephalartos* et même avec quelques *Zamia*, mais c'est là une parenté trop lointaine et reposant sur des indices trop faibles pour que l'on ait la pensée d'y insister beaucoup.

N° 1. — **Sphenozamites Brongniartii.**

Pl. 112, fig. 2-4.

Diagnose. — *S. foliolis late ovatis basi subrotundatis sursum repando-sinuatis corrugatisve, marginibus irregulariter incisis lobulos quandoque mentientibus, nervulis tenuibus multiplicibus e basi undique divergentibus.*

Filicites hastatus,	Brongn., *Ann. Sc. nat.*, t. IV, p. 422, pl. 19, fig. 6.
Zamites hastatus,	Brongn., *Prodr.*, p. 94.
— —	Ung., *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 285.
Otozamites hastatus,	Brongn., *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 106.
Sphenozamites latifolius (ex parte),	Sap., *Pl. jur. foss. ms.* (quoad specimina ad *Etrochey* spectantia).
— —	Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 162 (ex parte etiam et tantum modo ad illa ipsa specimina comprehendendum).

Il existe dans le Cornbrash d'Etrochey (Côte-d'Or) d'assez rares empreintes de folioles éparses qui dénotent sûrement la présence d'une forme de *Sphenozamites*, plus ovale-oblongue, plus arrondie inférieurement, autant que l'on peut en juger par les spécimens incomplets que nous figurons (pl. 112, fig. 3 et 4), que celle d'Orbagnoux, à laquelle nous l'avions d'abord réunie. La figure 3 représente la base, la figure 4 le prolongement supérieur de deux de ces folioles. Leur base (fig. 3) est largement arrondie latéralement et marquée d'une légère échancrure à l'endroit de l'insertion. De cette base partent une multitude

de fines nervures qui divergent en s'étalant de toutes parts. La marge paraît cernée d'une mince bordure cartilagineuse ; l'empreinte se trouve malheureusement tronquée dans le haut ; mais la figure 4 fait voir le prolongement d'une autre foliole, pareille à la précédente, dont le limbe, largement ovale, présente des bords sinueux, cernés d'une nervure cartilagineuse fort nette, sur l'un des côtés, tandis que l'autre se trouve mutilé. Il est cependant facile de restaurer la ligne du bord, là où elle manque, et l'on obtient alors une foliole largement ovale, latéralement sinueuse, probablement arrondie au sommet, réellement très-différente de celles du *Sphenozamites latifolius* d'Orbagnoux. — L'affinité de l'organe ainsi restauré avec le *Zamites hastatus* Brongn., de Mamers, nous paraît évidente. Nous avons pu, grâce à M. Brongniart, faire une étude particulière de l'échantillon original, découvert en 1824 et demeuré unique; nous l'avons dessiné de nouveau avec le plus grand soin (voy. pl. 12, fig. 2), et il nous a paru que les lobes latéraux qui avaient attiré l'attention de M. Brongniart étaient le résultat d'une sorte d'irrégularité du limbe corrugé accidentellement, ainsi qu'il arrive fréquemment aux folioles des *Sphenozamites*. En faisant abstraction de cette irrégularité, on reconnaît une parenté assez étroite de forme par le contour arrondi de la base et le prolongement supérieur du limbe pour se croire autorisé à réunir l'espèce de Mamers à celle d'Etrochey. Le nom de *hastatus* ne convenant pas à l'espèce ainsi comprise, nous l'avons remplacé par celui de M. Brongniart, à qui est due, non-seulement la connaissance de l'échantillon primitif de Mamers, mais la création même du genre *Sphenozamites*,

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — Le *Sphenozamites Bron-*

gnartii, tel que nous le comprenons, est une des plus anciennes formes du groupe. Il diffère du *S. latifolius*, son plus proche voisin, par des folioles, aussi amples, mais plus oblongues, plus arrondies à la base, marquées le long des bords de sinuosités plus larges et autrement disposées. Les nervures paraissent aussi avoir été plus fines et plus nombreuses.

LOCALITÉS. — Mamers (Sarthe), étage bathonien; coll. du Muséum de Paris. Etrochey (Côte-d'Or), près de Châtillon-sur-Seine, Cornbrash ou Bathonien supérieur; Coll. de M. Jules Beaudoin.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 112, fig. 2, foliole probablement mutilée au sommet et rongée le long des bords, de manière à simuler des lobes latéraux, de *Sphenozamites Brongniartii* Sap. (*Zamites hastatus* Brngt.), d'après un nouveau dessin de l'échantillon original, faisant partie de la collection du Muséum de Paris, grandeur naturelle. Fig. 3, base d'une foliole de *Sphenozamites Brongniartii*, d'après un échantillon d'Etrochey, découvert par M. Beaudoin et communiqué par lui, grandeur naturelle. Fig. 4, autre foliole de la même espèce, restaurée au sommet et sur l'un des bords, l'autre étant intact, d'après un échantillon ayant la même provenance que le précédent, grandeur naturelle.

N° 2. **Sphenozamites latifolius.**

Pl. 112 et 113, fig. 1-3.

Sphenozamites latifolius, Sap., *Pl. jur. ms.*
— — Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 162.

DIAGNOSE. — *S. frondibus rachi valida cylindrica vel leviter desuper compressa instructis, pinnis alternis brevissime pedicel-*

latis subsessilibusve late ovatis suborbiculatisque obtusissime ad basin in cuneum attenuatis, margine superiori nerviformi plus minusve sinuatis, sæpe autem corrugatis, nervulis multiplicibus pluries dichotome furcatis e basi exeuntibus, postea undique æqualiter divergentibus.

Otozamites latifolius, Brongn., *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 106.

Les figures que nous publions feront bien connaître cette remarquable espèce. La figure 1, pl. 112, montre plusieurs folioles adhérant encore au rachis qui les portait, bien que déjà en partie détachées et groupées un peu en désordre. Le support commun, épais à la base de un centimètre, ne diminue pas sensiblement vers le haut et donne à supposer que la fronde dans son intégrité mesurait une longueur de plus d'un pied. Trois folioles se trouvent en contact avec ce rachis : une d'elles, à gauche, est en place, une autre, à droite, est détachée, mais voisine du point de son insertion marquée sur le bord du rachis par une saillie encore visible ; la troisième foliole, plus grande que les deux autres, se trouve renversée et comme suspendue à l'endroit où elle était attachée. Toutes ces folioles affectent la même forme largement ovale-orbiculaire obtusément arrondie ou un peu atténuée en coin à la base ; la marge est obscurément sinuée ; les nervures, bien visibles, émergent de la base et s'étendent en divergeant à travers le limbe jusqu'aux bords cernés d'une fine ceinture cartilagineuse. Ce beau spécimen n'est pas le seul qui traduise l'aspect et les caractères de l'ancienne espèce ; la figure 1, pl. 113, représente une plaque, sur laquelle s'étale une foliole intacte de *Sphenozamites latifolius*, plus large et plus orbiculaire que les précédentes, mais repro-

duisant absolument le même type. Les bords supérieurs des folioles, dont la nervation est très-nette, ne sont pas entiers, ni régulièrement sinués, mais comme rongés par un effet naturel, peut-être par la dent d'un insecte, plus probablement par un avortement partiel du limbe, dont les Cycadées vivantes offrent assez souvent des exemples. Une autre foliole (pl. 113, fig. 2), tout à fait intacte, plus petite, mais que l'on ne saurait séparer des précédentes, présente un contour obovale, atténué en coin obtus à la base sur une sorte de court pédicelle calleux; elle est marquée vers le haut, le long des bords, de sinuosités anguleuses obtuses. Enfin, les figures 3 et 4 reproduisent deux autres spécimens qui, comparés à ceux que nous venons de décrire, n'offrent que des variations sans importance. Les sinuosités marginales sont tout à fait irrégulières dans la figure 4. La figure 3 montre au contraire une foliole, terminée en coin à la base, élargie à la partie supérieure et, sinon entière, du moins très-vaguement sinuée au sommet. Tous ces échantillons, recueillis autrefois par M. Jules Itier, proviennent du gisement d'Orbagnoux. L'espèce n'a pas été observée jusqu'ici dans les autres localités du niveau de Cirin.

Rapports et différences. — La forme largement ovale ou suborbiculaire des folioles, les sinuosités de la marge non dentée-épineuse, la dimension probable des frondes séparent cette espèce de tous ses congénères, jusqu'à présent peu nombreux. Nous avons fait ressortir les différences qui l'éloignent du *Sphenozamites Brongniartii* Sap. d'Etrochey.

Localité. — Orbagnoux (Ain), étage kimméridgien inférieur; coll. de M. Jules Itier, à qui est due la découverte de l'espèce.

Explication des figures. — Pl. 112, portion d'une

fronde de *Sphenozamites latifolius* montrant plusieurs folioles encore à demi-adhérentes au rachis commun, grandeur naturelle ; d'après un spécimen d'Orbagnoux appartenant à M. Jules Itier. La figure est la reproduction d'un dessin original de M. Brongniart. — Pl. 113, fig. 1, foliole isolée de la même espèce sur une plaque bitumineuse, à la surface de laquelle on remarque également deux folioles isolées de *Zamites Feneonis*, grandeur naturelle, d'après un échantillon de la collection de M. Itier. Fig. 2, autre foliole isolée de la même espèce, grandeur naturelle ; même provenance, d'après un dessin communiqué par M. Brongniart. Fig. 3 et 4, deux autres folioles de la même espèce, grandeur naturelle ; même provenance.

N° 3. — **Sphenozamites Rossii.**

Pl. 114, fig. 1-2.

Sphenozamites Rossii, Zigno., *Descr. d. alc. Cicad. foss. rinven. nell'Oolit. d. Alpi venet.* (*Estr. d.* vol. XIII, ser. III, *d. at. d. instit. venet.*), p. 14, fig. 9.
— — Schimp. *Traité de pal. vég.* II, p. 162.

Diagnose. — *S. frondibus ambitu lato-linearibus, rachi crassa tereti striata instructis, valideque petiolatis, pinnis remotis alternis erecto-patulis oblique lanceolato-rhombœis basi obtuse attenuata cuneatis, sursum irregulariter spinuloso-dentatis, nervulis creberrimis æqualibus flabellatim e basi versus marginem superiorem divergentibus pluriesque furcato-divisis.*

Une foliole isolée, trouvée à Morestel, atteste l'existence dans le Kimméridgien des environs de Lyon, de cette remarquable espèce de l'Oolithe des Alpes vénitiennes ou du moins d'une forme trop voisine de celle-ci pour pouvoir

en être légitimement distinguée. La foliole de Morestel (fig. 1) est mutilée sur un des bords et au sommet; elle est atténuée en coin obtus à la base, élargie supérieurement et denticulée-épineuse dans le haut. On distingue inférieurement le point calleux, correspondant au point d'attache et d'où partent, pour s'étendre en s'irradiant vers les bords, les nervures multiples et plusieurs fois ramifiées-dichotomes qui parcourent la foliole. Sa consistance a dû être coriace et la marge, là où elle est intacte, se trouve cernée d'un mince ourlet cartilagineux.

Notre figure 2, pl. 114, reproduit, pour compléter la notion de l'espèce, une fronde presque complète, empruntée à l'ouvrage de M. de Zigno; elle est trapue, munie d'un épais rachis et pourvue de folioles obliquement alternes, espacées, rhomboïdales, lancéolées au sommet, épineuses le long des bords, atténuées en coin à la base et parcourues par des nervures fines et nombreuses qui partent du point d'attache pour s'étaler vers les bords supérieurs de la foliole. Ce spécimen a l'aspect vieilli et mutilé d'une fronde déjà âgée qui semble avoir été brisée à la base, vers l'origine du pétiole.

Rapports et différences. — La terminaison inférieure en coin, le bord épineux des folioles, leur contour rhomboïdal, distinguent suffisamment le *Sphenozamites Rossii* du *Sph. latifolius;* mais il n'est pas bien certain, à notre sens, que l'exemplaire de Morestel soit spécifiquement identique avec ceux des Alpes vénitiennes. Il constitue au moins une forme dont l'analogie avec celle que M. de Zigno a si bien décrite ne saurait être révoquée en doute.

Localité. — Morestel (Isère), rare; étage kimmeridgien inférieur; coll. du Muséum de Paris. Rotzo, formation oolithique du Vicentin (M. de Zigno).

Explication des figures. — Pl. 114, fig. 1, foliole isolée de *Sphenozamites Rossii* Zign., provenant d'un exemplaire recueilli à Morestel, grandeur naturelle. Fig. 2, fronde presque entière de la même espèce, d'après une figure empruntée au Mémoire de M. de Zigno sur les Cycadées fossiles de l'Oolithe des Alpes vénitiennes.

SIXIÈME GENRE. — CYCADORACHIS.

Diagnose. — *Rachides frondium foliolis destitutæ vel etiam frondium partes inferæ, petioli dictæ, sive nudæ sint, sive aculeis armatæ, aut ad basin insertionis causa paullo dilatatam squamulis e tomento piloso constantibus ad utrumque latus præditæ videantur.*

Histoire et définition. — Nous proposons de réunir sous la dénomination générique de *Cycadorachis* les rachis dépouillés de leurs folioles et surtout les bases de frondes plus ou moins complètes des Cycadées fossiles, toutes les fois que ces parties, recueillies isolément, ne se prêtent pas à un rapprochement basé sur leurs affinités véritables avec un genre déjà connu. C'est donc là un cadre purement conventionnel, susceptible de comprendre des organes appartenant en réalité à des groupes très-divers. L'essentiel est de s'assurer que l'on possède bien réellement l'axe ou support d'une fronde ancienne, dont les folioles demeurent inconnues, mais dont les caractères appréciables ramènent l'esprit vers les Cycadées. La portion de l'axe la plus intéressante est celle qui se prolonge au-dessous des folioles, jusqu'à l'endroit de l'insertion sur le coussinet. Elle est nue et lisse dans beaucoup de Cycadées, cylindrique, mais plus ordinairement convexe sur le côté dorsal,

plus ou moins plane ou canaliculée sur l'autre face. Dans les *Ceratozamia* et les *Encephalartos*, on distingue souvent des aiguillons épars sur cette partie; dans les *Cycas* et aussi dans les *Dioon*, ainsi que nous l'avons remarqué précédemment (p. 16), aux dernières folioles succèdent des épines (1) acérées qui en tiennent visiblement la place et, comme elles, sont disposées dans un ordre alterne ou inexactement opposé.

Les pétioles des frondes de Cycadées, dont l'étendue varie selon les genres et les espèces, sont toujours plus ou moins dilatés à leur extrême base, bien que celle-ci ne soit jamais amplexicaule; mais ce renflement donne lieu à un onglet épais, à section plus ou moins rhomboïdale, aminci et un peu prolongé dans le sens transversal, qui s'implante sur le coussinet. L'onglet, immédiatement au-dessus de sa base d'insertion, donne lieu à une partie charnue à l'état frais et jeune, convexe sur le dos, plus ou moins concave et appliquée par la face interne, qui s'amincit vers les bords jusqu'à devenir membraneuse et se rétrécit vers le haut plus ou moins rapidement pour donner naissance au pétiole proprement dit. La base que nous venons de décrire se retrouve avec des variations secondaires chez toutes les Cycadées. N'oublions pas non plus cette circonstance que la face appliquée et concave des bases de pétiole est toujours nue et lisse, tandis que la face dorsale et convexe de ces mêmes bases se trouve occupée le plus souvent par des poils entremêlés qui composent un *tomentum* roux chez les *Cycas*, une bourre épaisse chez les *Dioon* et une sorte de filasse chez les *Macrozamia*. Les écailles gemmaires et les bases de pétiole se ressemblent à cet égard, comme d'ailleurs à

(1) Consulter la planche 72, fig. 1, pl. 2 du tome II.

tous les autres, ainsi que nous l'avons observé dans l'Introduction. Tels sont les caractères les plus saillants du support de la fronde chez les Cycadées actuelles; la même structure ou du moins une structure sensiblement analogue devait exister chez les fossiles et, nous croyons effectivement la retrouver dans les deux échantillons que nous allons décrire.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — Dans la nature actuelle, lorsque les frondes des Cycadées ont atteint le terme de leur existence, les rachis persistent plus ou moins longtemps, dépouillés totalement ou en partie de leurs folioles; leur base se dessèche après tout le reste. La partie dilatée et charnue perd ses sucs; elle se ride et se contracte; enfin, une scission s'opère entre le coussinet où la sève continue à affluer et qui doit devenir accrescent et le pétiole proprement dit qui se détruit et tombe par fragments, lorsqu'il ne s'opère pas une désarticulation nette et complète des résidus vieillis. On conçoit donc que les bases des pétioles ont dû rarement venir jusqu'à nous ou, si elles l'ont fait, c'est à l'état de fragment plus ou moins mutilé qu'il leur aura été donné de passer à l'état fossile. D'autre part, lorsque nous avons décrit les frondes des *Zamites* et des *Otozamites*, nous avons remarqué que ces organes, terminés le plus souvent à la base d'une manière fort nette, accusaient un mode de désarticulation plus rapide et plus net que celui qui existe chez la plupart des Cycadées du monde actuel. Non-seulement le pétiole des frondes de ces deux genres est généralement court, mais la base ne présente pas de dilatation proportionnelle semblable à celle de la partie correspondante des frondes vivantes, lorsque l'on parvient à détacher celles-ci du coussinet sur lequel elles sont implantées. De là nous est venue la pensée que

certaines frondes fossiles avaient dû abandonner leur tige par suite d'une désarticulation des pétioles, s'opérant *au-dessus de la partie renflée* de leur base. Cette partie aurait ensuite séjourné plus ou moins longtemps et se serait détachée elle-même à la fin après avoir achevé de se dessécher ; dans d'autres cas elle aurait pu persister et continuer à s'accroître en diamètre.

L'examen des tiges nous confirmera dans cette hypothèse et dès lors, sans vouloir généraliser un mode de structure qui sans doute n'a été propre qu'à une catégorie de Cycadées secondaires, nous ne saurions nous étonner de rencontrer à l'état fossile des résidus correspondant à l'extrême base des anciennes frondes et présentant comme de nos jours une partie dilatée, recouverte de poils ou d'écailles le long du côté dorsal et convexe.

N° 1. — Cycadorachis armata.

Pl. 117, fig. 1.

DIAGNOSE. — *C. rachi valida secus utrumque latus aculeis praedita, aculeis magnis distantibus per paria approximatis suboppositis acutis apice leviter incurvis.*

Le rachis épineux qui sert de base à cette curieuse espèce n'est malheureusement terminé dans aucun sens. Il est de grande taille et a dû servir de support à une fronde puissante. Si l'on tient compte de la dimension proportionnelle des aiguillons, la fronde dans son intégrité aurait été double de celles du *Cycas revoluta* ; mais l'écartement des épines pourrait bien être l'indice d'une étendue triple ou quadruple ; il est facile d'en juger en rapprochant notre figure de la figure 1, pl. 72, qui représente la base d'une fronde

de *C. revoluta*, d'une dimension ordinaire. L'empreinte fossile est remarquable surtout par cet écartement des aiguillons disposés sur les côtés du rachis. Les aiguillons eux-mêmes sont implantés par une base conique, évasée, discoïde au point d'insertion, et dont le diamètre longitudinal mesure environ 1 centimètre et demi; ils se terminent dans l'autre sens par une pointe acérée et légèrement recourbée; on en distingue deux paires seulement, inexactement opposées. Le rachis qui les porte est lisse, finement strié, faiblement caréné sur le milieu et épais à la base de 1 centimètre ou de 11 millimètres au plus, largeur qui se réduit dans le haut à 9 millimètres et demi.

Rapports et différences. — Il est difficile de ne pas reconnaître dans cette empreinte le rachis d'une fronde de Cycádée, puisque dans ce groupe la partie pétiolaire des frondes, nue dans certains genres, est armée chez d'autres, entre autres chez les *Dioon* et les *Cycas*, d'épines absolument conformes par leur disposition et leur aspect à celles de l'organe fossile. Seulement dans celui-ci les aiguillons, disposés par paires, sont bien plus écartés que dans aucune Cycadée actuelle. En l'absence de tout rapport du fragment ancien avec des folioles, il est inutile d'en rechercher les affinités possibles avec l'un des genres précédemment signalés. Cependant la ressemblance que ce fragment manifeste plus particulièrement avec les pétioles de *Cycas* serait de nature à faire admettre que nous avons sous les yeux la base d'une fronde de *Cycadites*, peut-être même celle du *Cycadites Lorteti*, recueilli dans le même gisement et qui semble annoncer une fronde de très-grande taille, comme l'était certainement celle à laquelle le *Cycadorachis armata* servait de support.

Localité. — Gisement du lac d'Armaille, près de

Belley (Ain), étage kimméridgien inférieur. Coll. de M. Falsan.

Explication des figures. — Pl. 117, fig. 1, *Cycadorachis armata* Sap., portion de pétiole muni de deux paires d'aiguillons latéraux, grandeur naturelle.

N° 2. — Cycadorachis abscisa.

Pl. 114, fig. 3.

Diagnose. — *C. cylindrica tenuissime longitudinaliter striatula, sursum truncata, deorsum basin versus sensim dilatata, dorso convexiuscula, secus margines utriusque lateris tomento rigido hirta.*

L'organe que nous figurons sous ce nom provient des mêmes lits que les écailles gemmaires nommées ci-après *Cycadolepis hirta*, et peut-être a-t-il fait partie de la même espèce de Cycadée fossile. Ses caractères ne sont pas douteux, selon nous, et nous n'hésitons pas à voir en lui la base extrême d'une fronde déjà ancienne, demeurée d'abord sur la tige à l'état de résidu, puis détachée et ayant passé à l'état d'empreinte dans ce dernier état. Notre figure est dessinée d'après un moule qui restitue au pétiole fossile son aspect et son relief originaires. Il est long en tout d'un peu plus de 5 centimètres, cylindrique et tronqué nettement dans le haut, insensiblement dilaté dans la direction opposée et terminé, à ce qu'il semble, inférieurement par une section oblique, plus ou moins rhomboïdale, qui laisse voir sa face dorsale et convexe. Cette convexité est d'autant moins prononcée que l'on se rapproche de la base; le sommet au contraire s'atténue peu à peu en un cylindre étroit, dont la terminaison tronquée est fort nette. La sur-

face est marquée dans la partie cylindrique de stries longitudinales rugueuses et irrégulières, finement chagrinées, comme s'il s'agissait d'un organe desséché. Vers le bas, les stries continuent, mais elles parcourent une surface unie. Les bords de la partie dilatée sont occupés par d'épaisses villosités, raides et irrégulièrement fimbriées, qui garnissent la base du pétiole et occupaient peut-être aussi sa face dorsale tout entière. La troncature terminale est fort nette; elle semble correspondre à une scission naturelle plutôt qu'à une cassure. Au contraire, la base, avec les villosités en forme de bourre qui la garnissent, correspondait sans doute au dos de l'onglet par lequel, chez les Cycadées, les frondes adhèrent inférieurement au coussinet qui les porte. Il est donc probable que nous avons sous les yeux la partie inférieure et persistante d'une fronde de *Zamites* ou de quelque autre Cycadée ayant une structure analogue. Cette partie, comprenant l'extrême base du pétiole, c'est-à-dire l'onglet surmonté de la région épaissie et appliquée de l'organe jusqu'à l'origine du pétiole proprement dit, serait demeuré fixée au coussinet, même après la chute de la fronde. Nous avons remarqué effectivement que les pétioles des *Zamites*, tels que nous les observons, étaient généralement courts et n'étaient ni dilatés inférieurement ni garnis à la base de villosités, comme cela aurait eu lieu si ces organes s'étaient détachés dans leur intégrité. Nous admettrions ainsi, conformément à ce que nous avons déjà avancé à plusieurs reprises, que les frondes des *Zamites* se désarticulaient à une certaine distance et bien au-dessus de leur extrémité inférieure. L'observation du *Cycadorachis abscisa* confirme certainement cette manière de voir.

Rapports et différences. — Si la structure caractéristique sur laquelle nous venons d'insister a réellement

existé, elle distingue très-nettement les Cycadées qui la possédaient de celles de nos jours. Les frondes de ces dernières, loin d'être articulées sur un point de leur pétiole et à un endroit déterminé, ne tombent, lorsqu'elles vieillissent, que par suite du desséchement du rachis qui cède et se détache finalement par le fait d'une cassure irrégulière. C'est là une différence essentielle, sur laquelle nous ne manquerons pas de revenir, lorsque nous aborderons l'étude des tiges.

LOCALITÉ. — Gisement du lac d'Armaille près de Belley (Ain); étage kimméridgien inférieur ; notre collection.

DESCRIPTION DES FIGURES. — Pl. 114, fig. 3, *Cycadorachis abscisa* Sap., base de pétiole avec l'onglet, vu par la face dorsale, d'après un moule, grandeur naturelle.

SEPTIÈME GENRE. — CYCADOLEPIS.

DIAGNOSE. — *Squamæ coriaceæ basi dilatatæ loco insertionis crassæ facie interiori plus minusve concavæ nudæque; facie autem dorsali convexiusculæ, sursum elongatæ lanceolato-acuminatæ, extus ad utrumque latus tomento piloso donatæ.*

HISTOIRE ET DÉFINITION. — Ce genre est destiné à comprendre les écailles gemmaires des Cycadées fossiles : détachés isolément de leur tige, ces organes ont pu laisser des empreintes reconnaissables, quoique toujours fort rares. Les écailles gemmaires des Cycadées actuelles diffèrent d'un genre à l'autre. Conformée généralement comme les bases de pétioles, dilatée inférieurement en un onglet dont le creux s'applique sur la convexité du coussinet, lisse et plus ou moins concave sur sa face interne, garnie extérieurement de villosités ou d'un duvet tomenteux plus ou moins persistant, l'écaille gemmaire s'amincit toujours vers

les bords, le plus souvent membraneux, et se prolonge supérieurement en une expansion plus ou moins développée, étroite ou large, lancéolée, linguiforme ou largement ovale, plus ou moins acuminée ou même piquante au sommet, qui représente visiblement un axe de fronde avortée.

Les écailles gemmaires, comme nous l'avons dit précédemment (1), n'existent que chez les Cycadées pourvues de bourgeons, dont les frondes se développent par émissions périodiques. Les *Macrozamia*, dont les frondes surgissent une à une par l'effet d'une évolution spirale continue en sont naturellement dépourvus. Leur existence est au moins certaine parmi les fossiles, chez les *Zamites*, ainsi que l'atteste l'échantillon du *Zamites gigas*, de Scarborough, représenté par notre figure 1, pl. 81. A différentes hauteurs, sur plusieurs points de cette plante curieuse, on distingue très-bien des écailles courtes et acuminées, entremêlées aux pétioles. Cette existence ressort encore de l'examen de certaines tiges dont l'armature extérieure se compose de coussinets accrescents plus gros et plus petits entremêlés, sur les parties déjà anciennes. Une pareille différence de dimension proportionnelle n'est explicable que par la présence des écailles gemmaires, dans les coussinets, ne donnant jamais lieu à des excroissances corticales aussi épaisses ni aussi saillantes que celles qui proviennent des coussinets foliaires.

N° 1. — Cycadolepis villosa.

Pl. 114, fig. 4.

Diagnose. — *C. basi latiore truncata, sursum lanceolata sensimque acuminata, marginibus pilis erectis multiplicibus vestita.*

(1) Voy. ci-dessus, p. 15.

C'est une écaille, sans doute épaisse et coriace, longue de 3 centimètres et demi, tronquée à la base, diminuant de largeur vers le haut qui se termine par une pointe finement acuminée. Les bords fimbriés sont garnis de poils fins, érigés, très-nombreux, distincts cependant. L'écaille elle-même se trouve changée en une substance charbonneuse mêlée de bitume, qui n'a gardé aucune trace d'organisation.

Rapports et différences. — Nous aurions voulu pouvoir comparer cette écaille fossile à celles des *Stangeria* qui sont, d'après le Prodrome, lancéolées-aiguës et ciliées le long des bords. Il ne nous a pas été possible, vu l'absence d'échantillons, de tenter ce rapprochement. Le *Cycadolepis villosa* diffère par sa base tronquée carrément, sa forme conique, enfin par la nature de ses villosités plus fines, plus courtes et moins touffues de l'espèce suivante.

Localité. — Orbagnoux (Ain); étage kimméridgien inférieur; coll. de M. Jules Itier.

Explication des figures. — Pl. 114, fig. 4, *Cycadolepis villosa* Sap., écaille gemmaire garnie sur les bords de villosités en forme de poils fins et érigés; grandeur naturelle.

N° 2. — Cycadolepis hirta.

Pl. 114, fig. 5-6.

Diagnose. — *C. basi subito dilatata insertionis loco crassiore sursum in appendicem longe linearem sensimque attenuatum producta, facie ventrali glabra longitudinaliter tenuissime sulcata, lateribus utrinque tomento piloso dense congesto vestitis, apice autem nudo.*

Il existe, à notre connaissance, deux exemplaires de cette espèce recueillis tous deux dans le même gisement,

tous deux représentant une écaille coriace, linéaire, insensiblement atténuée au sommet ; mais l'une (fig. 6) n'est pas terminée à la base et se trouve dans un médiocre état de conservation ; l'autre (fig. 5) au contraire est intacte à l'extrémité inférieure aussi bien qu'au sommet. Cette dernière empreinte est celle d'une écaille gemmaire, pourvue de son onglet ou point insertionnel bien visible à la base de l'organe. Cette base est arquée et brusquement dilatée ; elle donne lieu supérieurement à une languette étroite et linéaire, insensiblement atténuée en pointe. La pointe est nue dans les deux spécimens, tandis que les côtés et surtout la base sont hérissés de poils fins et serrés, entremêlés de manière à former un *tomentum* épais. L'écaille tourne sa face ventrale ; elle paraît lisse, nue et marquée de stries longitudinales dont la finesse est extrême. La longueur totale de l'organe est de 3 centimètres et demi.

Rapports et différences. — La forme et la dimension de cette écaille gemmaire lui donnent de la ressemblance avec celles des *Cycas* et en plus petit avec celles des *Dioon* qui sont plutôt couvertes sur la face dorsale d'une bourre épaisse que de poils allongés et entremêlés. La forme étroite de l'écaille et la nature des villosités empêchent de la confondre avec la précédente espèce. Toutes deux cependant ont pu très-bien être congénères et se rapporter également à des *Zamites*.

Localité. — Gisement du lac d'Armaille, près de Belley (Ain) ; étage kimméridgien inférieur ; notre collection.

Explication des figures. — Pl. 114, fig. 5, *Cycadolepis hirta* Sap., écaille entière avec l'onglet de la base, garnie le long des bords d'un épais *tomentum*, grandeur naturelle ; fig. 6, autre empreinte de la même espèce, grandeur naturelle.

** *Partes fructificationis sive strobili utriusque sexus sive squamæ polliniferæ (androphylla) aut seminiferæ (Carpophylla), tandem semina matura e carpophyllis distracta et in strata pervagantia.*

HUITIÈME GENRE. — ANDROSTROBUS.

Androstrobus Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 199.

DIAGNOSE. — *Strobili cycadeacei cylindrici e squamis imbricatis latere inferiori sacculos polliniferos dense confertos sessilesque gerentibus, secus axim spiraliter insertis plus minusve sursum appendiculatis, constantes.*

HISTOIRE ET DÉFINITION. — Ce genre a été établi dernièrement par M. Schimper d'après un échantillon que nous lui avions communiqué et qui sera décrit ci-après. Il doit comprendre non-seulement cet échantillon, mais tous les cônes mâles ou même toutes les écailles pollinifères isolées ou androphylles de Cycadées fossiles qui ne peuvent être rapportées à aucune espèce en particulier, dont les frondes et les parties de la fructification seraient également connues. Cette circonstance heureuse ne s'étant pas encore réalisée, nous sommes bien forcé de décrire séparément les frondes; les organes sexuels, enfin les tiges ; nous nous sommes du reste longuement expliqué sur la nécessité d'adopter cette marche, afin d'éviter les erreurs inévitables qui résultent du procédé contraire. Il serait d'ailleurs d'autant plus difficile d'opérer la répartition des organes mâles des Cycadées fossiles découverts ou à découvrir que, si l'on en juge par l'état actuel du groupe, on remarque dans ces organes une uniformité de structure bien plus grande que dans les appareils femelles. La divergence d'un genre à l'autre est évidemment moins tranchée dans le premier cas que dans le second ; on n'a qu'à comparer sous ce

double rapport les *Cycas* et les *Dioon* aux *Encephalartos* et aux *Macrozamia* pour en être frappé; la ressemblance des androphylles de ces divers genres est visible, tandis que les carpophylles respectifs affectent dans chacun d'eux une conformation tout à fait spéciale et caractéristique. L'obscurité s'accroît encore de cette considération que les affinités réelles des genres de Cycadées fossiles, basés sur l'observation seule des frondes, soit entre eux, soit avec ceux de l'ordre actuel, nous sont très-imparfaitement connues et que les genres anciens ont pu différer des nôtres au moins autant que ceux-ci ne diffèrent entre eux. Tout nous commande donc la plus grande réserve à l'égard d'organes isolés que rien ne nous assure avoir appartenu aux mêmes espèces que les frondes recueillies au sein des mêmes lits. Nous verrons pourtant par la description de l'espèce unique d'*Androstrobus* rencontrée encore dans la série jurassique française que toute conjecture n'est pas interdite au sujet de son attribution à un type déterminé et qu'il existe chez elle certains caractères différentiels assez prononcés pour servir à cet égard de guide à l'analogie.

Les cônes mâles des Cycadées sont bien supérieurs en dimension aux chatons du même sexe chez les Conifères. Ceux-ci excèdent rarement un demi-décimètre; ordinairement ils sont beaucoup plus petits. Leur consistance est scarieuse; presque toujours ils se flétrissent et tombent immédiatement après l'anthèse. Les premiers au contraire sont grands, cylindriques, érigés, pourvus d'un axe solide; ce sont de vrais cônes qui s'allongent plus ou moins, sans atteindre généralement la dimension des cônes femelles, qu'ils égalent pourtant dans beaucoup de *Zamia* et dépassent même chez les *Ceratozamia*. Ils sont formés d'une

multitude d'écailles coriaces (Androphylles), disposés sur plusieurs rangées de spires, appendiculées antérieurement, plus ou moins imbriquées et toujours anthérifères vers la base de la partie dorsale. Les androphylles se détachent de l'axe qui les porte lorsque les loges ou sacs ont mis en liberté le pollen, ils laissent sur cet axe en tombant une cicatrice fort nette de leur insertion et jonchent le sol, tandis que le support dépouillé demeure adhérent à la tige, se dessèche et se détruit peu à peu. Chaque androphylle se compose d'un corps plus ou moins épais et coriace, élargi ou oblong, aminci en biseau sur les bords, rétréci à la base, qui supporte les loges à pollen sur sa face externe ou inférieure. Ce corps se termine supérieurement par un appendice qui correspond morphologiquement au limbe foliaire avorté et en conserve parfois l'apparence. Tantôt cet appendice est court et redressé, tantôt il se prolonge en une pointe subulée-épineuse, d'autres fois il se divise en deux lobes (*Ceratozamia*) ou enfin il se renfle en *pelta* (*Zamia*). Ce sont là autant de variations correspondantes à celles que présentent les carpophylles, quoique bien moins accentuées.

Dans les *Zamia* et les *Macrozamia* les logettes à pollen paraissent distribuées en deux groupes assez confus ou amas contigus, séparés par une ligne médiane un peu en carène. Dans tous les autres genres on ne distingue qu'un seul groupe de logettes ou sacs polliniques. « Les nombreux sacs polliniques, dit M. le professeur Sachs à qui nous empruntons plusieurs détails pleins d'intérêt (1), les nombreux sacs polliniques qui couvrent la face inférieure

(1) *Traité de Botanique conforme à l'état présent de la science*, trad. et annoté par Ph. Van Tieghem. — Paris, Savy, 1873, — p. 581 et suiv.

des étamines (androphylles) des Cycadées y sont le plus souvent rapprochés en petits groupes de deux à cinq, analogues aux sores des Fougères ; et ces groupes, à leur tour, s'accumulent en amas plus considérable sur le bord droit et le bord gauche de la feuille *sexuée*. Chacun de ces petits organes se trouve inséré par une base étroite ; d'après M. Karsten, les sacs polliniques du *Macrozamia spiralis* seraient même pédicellés. Sous tous les rapports, ils ressemblent beaucoup plus aux sporanges des Fougères qu'aux sacs polliniques des autres Phanérogames, dont ils se distinguent encore par la solidité et la dureté de leur paroi. » Ils s'ouvrent par une fente longitudinale intérieure par rapport au point d'attache qui les porte, et, une fois ouverts, ils offrent l'aspect d'autant de coques ou de cornets évasés et arrondis par les bords. Dans les *Cycas* cependant, ainsi que nous avons eu soin de le montrer par la figure 4, pl. 72 (pl. 2 du présent tome), les logettes conservent une forme oblongue ou même cylindroïde, assez différente de celle qui existe dans les autres genres pour attirer notre attention.

Voici à propos du développement des sacs polliniques et des grains de pollen des Cycadées, qui naguère encore était inconnu, des observations toutes récentes dues à M. Juranyi et que nous empruntons à l'ouvrage de M. Sachs : les sacs polliniques naissent à l'origine sous forme de petites papilles sous-épidermiques. Le tissu intérieur de cette papille rappelle par son mode de formation les sporanges des Lycopodiacées, Équisétées et Ophioglossées ; il comporte une couche externe de cellules plus petites et un noyau interne formé de grandes cellules. Ces grandes cellules, en continuant de grandir et de se diviser, produisent enfin les cellules mères du pollen, dont la disposition est

conforme à ce qui existe dans les Dicotylédones, tandis que la division des cellules mères s'opère plutôt comme chez les Monocotylédones. Les grains de pollen devenus libres de leurs cellules mères sont d'abord unicellulaires et sphériques; mais par suite de leur accroissement ultérieur la membrane qui les enveloppe se dédouble et le contenu se partage en deux cellules, une grande et une petite; celle-ci subit une nouvelle division et devient un corps bicellulaire ou tricellulaire qui cependant demeure inactif, tandis que la grande cellule, issue de la première répartition du grain tout entier, s'allonge en un tube pollinique destiné à pénétrer à travers le tissu du nucelle jusque dans le sac embryonnaire et à opérer la fécondation. Chez les Cycadées, comme chez les Conifères, le grain de pollen est mis en communication avec le sommet du nucelle par le moyen de l'exostome ou ouverture micropylaire, tube béant qui surmonte l'ovule et sécrète un liquide auquel les grains de pollen demeurent attachés. La pollinisation ou transport des grains de pollen paraît ici devoir s'opérer par l'intermédiaire des insectes (1). Toutefois cette introduction s'explique difficilement pour les Cycadées dont les écailles, supportant des ovules inverses et dilatées au sommet en un écusson largement peltoïde, sont étroitement conniventes dans le cône et recouvrent entièrement les ovules, comme on le voit dans les *Ceratozamia*. L'imprégnation directe qui seule peut amener le développement de l'embryon doit être cependant admise comme un fait et sans doute qu'il suffise, pour qu'elle ait lieu, d'un imperceptible écartement des écussons dont la réunion forme le strobile. Les organes fossiles susceptibles de

(1) Ibid., p. 582 et *passim*.

prendre place dans le genre *Androstrobus* se réduisent à un très-petit nombre, puisqu'il n'est pas même certain que le *Lepidanthium microrhombeum* Schimp. (1) représente une inflorescence mâle de Cycadée. Il ne resterait donc à classer parmi les *Androstrobus* que l'*A. Guerangeri* (Brongn.) Sap., qui n'appartient pas à la série jurassique et que nous avons cependant figuré (pl. 78, fig. 1-3), et l'espèce suivante.

N° 1. — Androstrobus Balduini.

Pl. 115, fig. 1-2.

Diagnose. — *A. amento strobilaceo 20 centim. circiter longo 3 centim. vel parum ultra crasso, squamis polliniferis (androphyllis) axi valido spiraliter affixis coriaceis in appendicem transversim rhombeum sursumque breviter recurvum antice terminatis, loculis sub appendice squamæ partem inferam totam tegentibus, breviter tubulosis, compressione mutua hexagono-prismaticis.*

Androstrobus zamioides, Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 199, pl. 72.

Nous remplaçons la dénomination de *zamioïdes*, appliquée à cette remarquable espèce par notre ami M. Schimper, par celle de *Balduini*, et nous la dédions ainsi à M. Jules Beaudouin qui l'a découverte, il y a plusieurs années. Le terme de *zamioides* nous paraît impropre, parce qu'il implique une sorte d'affinité de structure entre l'ancien organe et les cônes mâles des *Zamia* actuels, ce qui n'existe pas, selon nous; l'empreinte, ainsi que nous allons le montrer, offrant plutôt une certaine analogie d'aspect avec

(1) *Traité de pal. vég.*, II, p. 200, pl. 72.

les parties correspondantes des *Cycas* proprement dits.

Il est impossible de méconnaître, au premier examen du spécimen d'Etrochey, qui est cependant mutilé sur l'un des bords, ainsi que dans le bas, l'empreinte d'un cône mâle dont les écailles contiguës et plus ou moins imbriquées laissent apercevoir dans l'interstice qui les sépare une ou plusieurs rangées pressées de logettes à pollen. Cependant, comme l'organe fossile n'est terminé dans aucun sens et que la nécessité de restituer des reliefs à tout ce qui paraît en creux est de nature à jeter l'esprit dans une sorte de confusion, notre premier objet doit être de fixer la vraie direction de l'empreinte et la signification des parties dont elle est composée. Cette empreinte, ainsi qu'il arrive le plus souvent, n'est qu'un moule des parties extérieures plus ou moins aplaties et imprimées en creux dans le sédiment. Il suffit pour s'en assurer de consulter la figure 2, pl. 115, qui restitue l'aspect primitif à l'aide d'un nouveau moulage. L'axe sur lequel étaient implantées les écailles et le prolongement inférieur de ces écailles se sont détruits sans laisser de vestiges, dans la partie au moins que nous considérons comme se rapportant à la base du cône. La face externe de chaque écaille dessine une série d'écussons rhomboïdaux, faiblement convexes et presque contigus. Cette contiguïté n'est cependant pas absolue, et dans le faible intervalle qui sépare l'une de l'autre chaque écaille, on aperçoit très-distinctement, soit sur l'empreinte, soit encore mieux sur le moule de grandeur naturelle (fig. 2), la trace des loges à pollen qui garnissent tout le revers inférieur des écailles et se montrent plus ou moins à découvert, selon que les écailles sont plus ou moins écartées.

Vers le haut de l'empreinte, l'aspect des écailles change peu à peu; elles se rapprochent, se recouvrent mutuelle-

ment par les bords et deviennent imbriquées. La terminaison supérieure du spécimen laisse voir enfin un bourrelet cylindrique qui s'élargit et s'épate à son extrémité. Ce bourrelet tient évidemment la place de l'axe et, dans le premier moment, il semblerait naturel de renverser l'empreinte en la plaçant dans une direction inverse de celle que lui prête la figure. Il faudrait alors considérer le bourrelet comme représentant la base de l'ancien organe. En réalité, il n'en est pas ainsi : les écailles se trouveraient renversées, si l'empreinte était disposée de cette façon, elles porteraient les logettes appliquées sur leur face supérieure, ce qu'il est impossible d'admettre ; et de plus, si l'on tient compte du mode de développement propre au cône mâle des Cycadées, on voit que leur évolution est progressive et que les écailles inférieures commencent à se développer et à découvrir les logettes, alors que les supérieures, encore tendres et étroitement imbriquées, n'ont pas cessé de se recouvrir mutuellement. De plus, l'extrémité non encore consolidée est sujette à se briser bien plus facilement que l'autre, et, comme dans l'empreinte fossile toutes les parties conservées sont imprimées en creux, à l'exception du bourrelet cylindrique qui tient la place de l'axe, il est à présumer que sur ce point il y a eu cassure ou destruction plus ou moins rapide et que l'organe n'étant pas demeuré intact au sein des lits en voie de formation, le limon calcaire se sera introduit dans le vide ainsi formé et en aura opéré le remplissage. En admettant cette explication, des plus naturelles, et à laquelle on est souvent forcé de recourir pour les végétaux fossiles, toute anomalie disparaît, et il se trouve que nous avons sous les yeux l'empreinte d'un cône mâle en voie de développement, consolidé et intact dans sa moitié inférieure, incomplétement évolué dans le haut.

garni dans toute son étendue d'écailles coriaces pourvues antérieurement d'un court appendice redressé, de forme rhomboïdale, supportant des sacs polliniques pressés sur la face dorsale inférieure.

L'appendice ou partie terminale de chaque écaille offre au premier abord l'appparence peltoïde de celui des *Zamia*. Un examen attentif et le moulage répété de cette partie nous a convaincu qu'il s'agit plutôt d'un repli érigé, épais et court, aminci sur les bords, mutique au sommet et en réalité analogue à ce qui existe dans les parties correspondantes des *Dioon* et des *Cycas* proprement dits. La structure des logettes, très-nettement visible, va nous fournir un nouvel élément de comparaison. Ces logettes ne sont pas arrondies ni ovales, en forme de coques, mais configurées comme des sacs cylindriques; réunies en phalange pressée, elles affectent, par suite de la compression mutuelle de leurs parois, une forme prismatique hexagonale bien visible lorsqu'on les observe, non plus de côté, mais par dessus (voy. les figures 2^a et 2^b grossies, pl. 115). Or, cette structure en sac allongé est justement celle qui caractérise les logettes des *Cycas*, ainsi que l'on peut en juger par un androphylle de ce genre, provenant de la collection du muséum de Paris, que nous avons reproduit précédemment comme terme de comparaison (voy. pl. 72, fig. 4 et 4^a). Les logettes fossiles de notre *Androstrobus*, autant que l'on peut en juger, sont encore closes ou commencent à peine à s'ouvrir par une fente apicale, circonstance en rapport avec la structure du cône lui-même, encore imparfaitement développé, à ce qu'il semble.

Rapports et différences. — Il existe une différence des plus sensibles entre l'*Androstrobus* que nous venons de décrire et l'*A. Guerangeri* Brongn. que nous avons figuré pré-

cédemment (voy. pl. 78, fig. 1-3). Les logettes de cette dernière espèce sont grandes et arrondies, tandis qu'elles sont petites, multipliées et cylindroïdes dans le premier. Les androphylles de l'*A. Guerangeri* rappellent ceux des *Dioon* par leur conformation et celle des logettes qu'ils supportent. Les écailles de l'*Androstrobus Balduini* se rapprochent bien plutôt de celles des *Cycas* par la structure de ces mêmes logettes. Il serait donc vraisemblable d'en conclure que l'organe d'Etrochey est celui de quelques *Cycadites*, supposition qui serait d'ailleurs confirmée par l'examen des *Cycadospadix* qui représentent pour nous les carpophylles de ces mêmes *Cycadites*. Ceux-ci formeraient ainsi un groupe allié de très-près à nos *Cycas*, bien que séparés d'eux par certaines nuances. Aucun vestige de *Cycadites*, en fait de fronde, n'ayant encore été recueilli dans le Corn rash d'Etrochey, il est difficile de formuler quelque conjecture au sujet de la réunion possible de l'*Androstrobus Balduini* avec quelqu'une des espèces de *Cycadites* déjà décrites. Les frondes des *Cycadites*, sans doute persistantes et peut-être aussi provenant de pieds situés plus à l'écart des anciennes eaux que ceux des *Zamites* et *Otozamites*, sont toujours rares dans les dépôts jurassiques. S'il fallait citer des noms, ce serait le *Cycadites Delessei*, des environs de Mamers, ou le *C. Lorteti*, du Kimméridgien inférieur d'Armaille, qui pourraient être, avec le moins d'invraisemblance, mis en connexion avec l'organe mâle d'Etrochey. L'un est plus rapproché par le temps, l'autre plus voisin par la position du gisement.

LOCALITÉ. — La Grange-au-Clerc, aux environs d'Etrochey, près de Châtillon-sur-Seine; étage bathonien supérieur ou Cornbrash; collection de M. Jules Beaudoin, à qui est due la découverte de l'échantillon jusqu'à présent unique.

DESCRIPTION DES FIGURES. — Pl. 115, fig. 1, *Androstrobus Balduini* Sap., empreinte des parties extérieures d'une inflorescence mâle presque entière, mutilée cependant par une cassure longitudinale de la pierre sur l'un des côtés et à la base, l'extrémité supérieure se trouvant brisée naturellement et ouverte à l'endroit de l'axe, grandeur réduite d'un quart. Fig. 2, portion du même cône vu par dehors, avec le relief et l'aspect originaires, restitués à l'aide d'un moulage, grandeur naturelle; fig. 2ᵃ, plusieurs androphylles ou écailles anthérifères vues de face et grossies, pour montrer la disposition des logettes à pollen; fig. 2ᵇ, logettes à pollen accumulées vues par-dessus, sous un plus fort grossissement.

NEUVIÈME GENRE. — CYCADOSPADIX.

Cycadospadix Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 207.

DIAGNOSE. — *Squamæ coriaceæ pedicillatæ, quandoque basi truncata sessiles, in discum ovato-lanceolatum vel late ovatum triangularemve expansæ margine inciso-dentatæ au laciniatæ laciniis plerumque rigidis, pedicelli lateribus præcipue superis, ad basin disci, insertionis ovulorum seminumve cicatricibus utrinque notatis, rarius cicatricibus insertionum plurimis secus pedicelli latera deorsum sparsis.*

Crossozamia (ex parte), Pom., *Mat. pour servir à la fl. foss. du terr. jur. de la France* (in *amtl. Ber. d. Vers deutsch. naturf.* Aachen, 1849), p. 342 et 343.

HISTOIRE ET DÉFINITION. — M. Pomel a fait connaître le premier les organes curieux que nous allons décrire, en proposant pour eux le nom générique de *Crossozamia*. Il

leur attribuait alors avec les *Zamites* et *Otozamites*, trouvés dans les mêmes localités que ces organes, une connexion que rien ne justifie en réalité. Le *Zamites Moreaui* Brongn., le *Zamites Feneonis* Brongn., même l'*Otozamites Hennoquei* (Pom.) Sap., celui-ci avec plus de réserves, devenaient pour M. Pomel des *Crossozamia*, genre auquel il attribuait un tronc analogue à ceux de ses *Echinostipes* (*Clathropodium* Nob.), mais plus allongé, avec des bases de pétioles plus courtes, un peu imbriquées, donnant lieu à des disques rhomboïdaux presque réguliers et regardant un peu en haut. Les frondes des *Crossozamia* auraient été celles des *Zamites*, et les écailles frangées et pédicellées, recueillies à Hettange et à Saint-Mihiel, auraient constitué leurs carpophylles. Nous avons exposé précédemment (voy. p. 34 et 35) les raisons qui s'opposent à ce que l'on adopte la manière de voir de M. Pomel : la principale est basée sur l'évidente ressemblance des carpophylles supposés de ses *Crossozamia* avec ceux des *Cycas* actuels, affinité qui paraît n'avoir été qu'imparfaitement saisie par M. Pomel, qui compare surtout ces organes fossiles aux écailles femelles des *Dioon*. Ainsi, le nom de *Crossozamia*, même restreint aux seuls appareils laciniés, à l'exclusion des frondes, se trouvait impropre, et M. Schimper qui a eu d'ailleurs l'avantage de disposer d'un plus grand nombre de matériaux a adopté avec raison celui de *Cycadospadix* comme révélant mieux l'affinité présumée de ces appareils avec ceux des *Cycas*. Notre savant ami semble pourtant supposer qu'il serait possible d'admettre que nous eussions rencontré en eux les organes fructifères d'une Cycadée ancienne, dont les *Otozamites* représenteraient les frondes. Cette vue conjecturale ne saurait être acceptée. La coïncidence purement fortuite qui réunit à Hettange, dans le même lit, les *Cyca-*

dospadix et les *Otozamites*, ne doit pas même être invoquée, puisque dans le grès de la localité infraliasique, à côté des *Cycadospadix*, se montrent les débris reconnaissables d'un *Cycadites* (*C. rectangularis* Brauns, *C. pectinatus* Schimp.), auquel il est encore plus naturel de rapporter ces organes. Les frondes et les carpophylles accusent respectivement ici la même liaison vis-à-vis du type des *Cycas* proprement dits. Les *Cycadospadix* consistent en écailles coriaces ou spadices conformés pour servir de support à des graines que l'on n'a pas encore rencontrées adhérant à l'appareil lui-même, mais dont on observe le point d'insertion marqué par une cicatrice bien visible, tandis que dans les mêmes lits, à Hettange, il existe fréquemment des semenses isolées (voy. fig. 6, pl. 116) qu'il est vraisemblable de rapporter à ces mêmes appareils. Ceux-ci varient beaucoup d'aspect et de dimension, bien que leur structure soit toujours à peu près la même : ils comprennent dans le haut une partie dilatée en forme de lame amincie vers les bords, ovale lancéolée ou ovale élargie, subtriangulaire, incisée plus ou moins profondément, selon les espèces, tantôt frangée, tantôt laciniée ou même découpée en lanières, celles-ci entières et linéaires ou bien sinuées et partagées en dents secondaires. Le sommet est tantôt pareil au reste des bords, tantôt surmonté d'une terminaison tronquée, plus ou moins large. On distingue parfois à la surface de l'expansion de légers linéaments qui se partagent à l'aide de bifurcations successives et s'étalent vers les bords, après avoir pris naissance très-obliquement le long d'une crête ou carène médiane faiblement prononcée, d'autres fois nulle ou presque nulle. L'expansion se rétrécit plus ou moins vers la base et donne lieu dans cette direction à un support ou rachis plus ou moins long, plus ou moins développé (pl. 116,

fig. 1 et 7), qui n'existe cependant pas toujours. Dans ce dernier cas, l'organe se trouve réduit à la partie laminaire, ordinairement plus courte, plus irrégulière et tronquée inférieurement, de manière à figurer une écaille dont l'insertion donnerait lieu à une ligne semi-circulaire autour de l'axe sur lequel elle serait implantée. Il est probable effectivement que les *Cycadospadix*, comme les carpophylles des *Cycas*, étaient disposés autour d'un axe central en une inflorescence strobiliforme. On sait que, dans les *Cycas* femelles, l'axe de la tige en se prolongeant continue celui de l'inflorescence, tandis que dans les pieds mâles de ce même genre les cônes constituent des appareils axillaires, comme chez toutes les autres Cycadées. Une structure analogue existait sans doute chez les plantes fossiles dont les *Cycadospadix* constituaient les organes fructifères. — Ces organes d'abord appliqués l'un contre l'autre et étroitement imbriqués avant l'anthèse s'écartaient ensuite plus ou moins, les *fertiles* situés vers le haut et longuement pédicellés; tandis que dans le bas ils passaient graduellement à des appareils pourvus seulement d'ovules avortés et finalement à de simples écailles frangées et stériles, placées à la base même de l'inflorescence. La situation des ovules sur le support, visible seulement par la cicatrice qu'ils ont laissée, indique, relativement à leur nombre et à leur direction, des variations qui ne sont pas sans analogie avec ce qui existe chez les *Cycas* actuels. Les cicatrices d'insertion consistent en deux fossettes, toujours placées dans l'espèce de Hettange, la mieux conservée des deux, à la base même de l'appendice frangé et par conséquent au sommet du pédicelle. Il semble que dans ce premier cas il n'y ait eu que deux ovules et que leur direction n'ait été ni inverse, ni tout à fait érigée, mais plutôt oblique, comme

dans les *Dioon*. L'espèce de Saint-Mihiel, qui ne nous est connue, il est vrai, que par un dessin de M. Moreau et la description de M. Pomel, semble avoir présenté six ovules insérés dans un ordre alterne, sur les côtés d'un long pédicelle, les deux premiers occupant, comme dans la première espèce, la base même de l'appendice frangé.

De même que les frondes de *Cycadites*, bien que très-analogues à celles des *Cycas*, en diffèrent pourtant quelque peu, de manière à faire admettre l'existence d'un genre éteint, similaire de celui de nos jours, mais non absolument identique avec lui, de même les *Cycadospadix* nous paraissent représenter avec des affinités et des divergences semblables les carpophylles de ces mêmes *Cycadites*.

Rapports et différences. — Les rapports des *Cycadospadix* ou carpophylles probables des *Cycadites* avec ceux des *Cycas* ressortent de l'examen de tous les caractères visibles. La structure et l'aspect sont pareils des deux parts. Les carpophylles des *Cycas* (voy. pl. 72, fig. 2 et 3) sont formés, comme les *Cycadospadix*, d'un support ou pédicelle terminé supérieurement par une expansion plane et lancéolée, plus ou moins frangée ou laciniée sur les bords. Dans les *Cycas* actuels, les ovules sont implantés dans des crans creusés en fossette et toujours au nombre de plus de deux sur les côtés du rachis; leur nombre varie de 6 à 8, et ces ovules sont tantôt disposés par paires, tantôt alternant d'une rangée à l'autre et plus ou moins épars. Il existe à cet égard des différences entre les deux groupes inégaux qui se partagent les *Cycas* et dont les *C. ruminiana* et *revoluta* sont les types. Nous avons eu soin de figurer les carpophylles de ces deux espèces afin de permettre de juger de ces différences. Les carpophylles du *C. ruminiana* (pl. 72, fig. 1) sont surmontés d'une expansion moins large,

moins laciniée sur les bords, plus pointue au sommet et pourvue de franges à segments plus aigus. Le rachis est plus fort, il présente sur les bords des crans plus prononcés, sur lesquels les ovules sont plus profondément insérés.

Les carpophylles du *C. revoluta* (pl. 72, fig. 3, très-diminuée) offrent une expansion plus large, plus profondément incisée en lacinies irrégulières. Le support est relativement plus mince; les alvéoles de l'ovule sont moins saillantes, les ovules eux-mêmes disposés par paires et la paire supérieure plus écartée de la base de l'appendice, ce qui constitue une divergence sensible avec les *Cycadospadix*. Au total cependant, les appareils fossiles se rapprochent davantage de ceux de la section dont le *C. revoluta* est le type que de l'autre, et comme la même analogie se révèle dans l'observation des frondes des *Cycadites*, il est permis d'en conclure que le rapprochement entre ce genre et les *Cycadospadix* repose sur de grandes probabilités.

N° 1. — Cycadospadix Hennoquei.

Pl. 116, fig. 1-5.

Cycadospadix Hennoquei, Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 207, pl. 72, fig. 18.

DIAGNOSE. — *C. lamina crassa tum sessili subsessilique tum pedicellata ovato-triangularive-lanceolata, acumine terminali plus minusve producto latioreque plerumque truncato, marginibus laciniatis, laciniis arrectis anguste acutis integris aut irregulariter incisis, laminæ carina media plus minusve expressa nervulos obscure notatos vageque furcato-divisos in lacinias emittente; cicatricibus ovulorum insertione provenientibus binis ad basin laminæ utrinque insidentibus, in speciminibus autem sessilibus sæpius evanidis vel abortu minimis.*

Crossozamia Hennoquei, Pom., l. c., p. 353.

M. Pomel a signalé le premier, sous le nom de *Crossozamia Hennoquei*, des spadices frangés sur les bords, provenant du Lias de Hettange. Il a reconnu leur nature et les a considérés comme représentant les carpophylles d'une Cycadée, dont les *Zamites* auraient été les frondes. La manière de voir de ce savant ne s'est confirmée qu'en partie; il est juste pourtant de faire remarquer qu'il avait su apprécier dès 1847 des organes dont la signification avait échappé à bien d'autres et que M. Brongniart lui-même ne mentionne pas dans son *Tableau des genres de végétaux fossiles*, publié en 1849. Plus tard, M. Schenk, dans sa flore des couches rhétiennes de Franconie, a signalé et figuré un exemplaire de ces mêmes organes, qui lui avait été communiqué par M. Schlumberger et dont l'analogie avec les spadices femelles des *Cycas* ne lui a pas échappé. M. Schenk conjecturait avec raison qu'il s'agissait sans doute de l'appareil fructificateur d'un *Cycadites* et peut-être du *C. pectinatus* qui se trouve effectivement à Hettange et que nous avons décrit précédemment sous le nom de *C. rectangularis* Brauns.

Le *Cycadospadix Hennoquei* est basé sur une assez nombreuse réunion d'empreintes qui varient de forme, de dimension et de structure et se rapportent pourtant toutes au même type spécifique. Nos figures 1 à 5, pl. 116, reproduisent tous les exemplaires que nous avons pu nous procurer et offrent tous les passages depuis le spadice fertile muni d'un support (fig. 1), jusqu'à l'écaille ou bractée stérile et tronquée inférieurement (fig. 4 et 5). Ces sortes d'écailles devaient être situées à la base même de l'inflorescence, en dessous et en dehors des carpophylles pro-

prement dits. Leur base sessile est terminée par une échancrure faiblement concave, comme si dans leur insertion elles avaient embrassé une partie de l'axe sur lequel elles étaient implantées. L'une de ces écailles (fig. 5) est irrégulièrement laciniée sur les bords; les lacinies sont plus prononcées sur un côté que sur l'autre, le sommet se prolonge en une pointe incisée le long de sa marge et dont l'extrémité supérieure est tronquée. On aperçoit de légers linéaments qui rayonnent de la base et vont se perdre dans les lacinies. L'autre écaille (fig. 4) est plus grande, plus élargie, plus régulière; les lacinies sont linéaires, entières ou dentelées, au nombre de 5 à 6 de chaque côté; elles accompagnent un segment médian large et court, à bords parallèles, et nettement tronqué au sommet. Cette troncature, caractéristique, bien que plus ou moins prononcée selon les spécimens, semble distinguer le *Cycadospadix Hennoquei*. L'écaille reproduite (fig. 3) paraît avoir été stérile, comme les précédentes; elle est échancrée à la base et laciniée sur les bords de la même façon; elle présente également des traces de nervures flabellées, mais ces nervures partent, dans une direction très-oblique, d'une côte ou carène médiane, assez prononcée inférieurement, qui se prolonge en s'effaçant de plus en plus, jusque vers le sommet de l'organe; sur la base, on distingue les cicatrices insertionnelles de deux ovules probablement avortés. Le spadice (fig. 2) a bien pu être fertile et pédicellé, mais l'origine seule du pédicelle est visible. Cette origine est accompagnée des cicatrices d'insertion de deux ovules; peut-être même, ces ovules avortés et disposés comme ceux des *Dioon*, sont-ils encore en place. Au-dessus s'étale une expansion coriace, ovale-lancéolée, laciniée sur les bords et terminée supérieurement par un prolongement finalement tronqué.

Le bel exemplaire reproduit par la figure 1, d'après un dessin qui nous a été communiqué par M. Schimper, existe à Lyon, dans la collection de M. Schlumberger. Il représente un spadice fertile, plus grand que les précédents, distinctement pédicellé et montrant vers le sommet de ce pédicelle les cicatrices d'insertion de deux ovules ou plutôt de deux graines détachées après leur entier développement. Le pédicelle ou rachis est relativement mince, un peu caréné sur le milieu; il se prolonge supérieurement en une crête qui partage l'expansion laminaire, dont la forme est ovale-lancéolée, subdeltoïde; les bords sont incisés à lacinies étroites, longues et érigées; la pointe terminale est assez étroite, plus courte que les franges du bord, mais distinctement tronquée. On observe des deux côtés de la carène médiane des vestiges de linéaments en forme de nervures, qui se bifurquent et courent aux lacinies.

Rapports et différences. — Le sommet pourvu d'un segment plus court et plus large que les lacinies latérales et généralement tronqué, les cicatrices d'insertion des ovules réduites à deux, les expansions laminaires tantôt sessiles, tantôt pédicellées, fournissent des caractères distinctifs suffisants pour ne pas confondre cette espèce avec celle du Corallien de Saint-Mihiel beaucoup moins connue, il est vrai. Si, comme il semble que l'on puisse le constater à l'aide de la figure 2, les ovules de *C. Hennoquei* se trouvaient attachés dans une direction oblique et non pas nettement érigée, ce genre servirait d'intermédiaire aux *Dioon* et aux *Cycas*. Il se rapprocherait du premier par l'insertion inclinée des ovules et du second par l'aspect et la configuration du spadice. Dans les *Dioon*, comme dans l'espèce de Hettange, on observe des carpophylles fertiles et longuement pédicellés

et d'autres stériles ou ne portant que des ovules avortés, dont le pédicelle est court ou nul ; ces derniers occupent la base de l'inflorescence. Le même fait doit exister chez les *Cycas*, où cependant il ne nous a pas été donné de l'observer.

LOCALITÉ. — Grès infraliasique de Hettange (Moselle); zone à *Ammonites angulatus ;* coll. de M. Terquem, du Muséum de Paris et de M. Schlumberger, ingénieur de la marine à Lyon.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 116, fig. 1, *Cycadospadix Hennoquei* Schimp., spadice fertile pédicellé, d'après un dessin communiqué par M. Schimper, grandeur naturelle. Fig. 2, autre spadice de la même espèce avec la trace de l'insertion de deux ovules probablement avortés, grandeur naturelle, d'après un échantillon faisant partie de la collection de M. Terquem. Fig. 3, autre spadice sessile, probablement stérile, provenant de la même collection, grandeur naturelle. Fig. 4, écaille coriace, non pédicellée et stérile, terminée par un *apex* large et tronqué, d'après un échantillon recueilli par M. Terquem en 1843, et faisant partie de la collection du Muséum de Paris, grandeur naturelle. Fig. 5, autre écaille sessile et stérile, analogue à la précédente, d'après un exemplaire de la collection de M. Terquem (cette collection fait actuellement partie de celle de l'École des mines), grandeur naturelle.

N° 2. — Cycadospadix Moræanus.

Pl. 116, fig. 7-8.

Cycadospadix Moræanus, Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 207.

DIAGNOSE. — *C. lamina minore ovato-lanceolata vel irregulariter expansa marginibus inciso-laciniata, laciniis linearibus*

arrectis, pedicello sursum paulisper dilatato deorsum longiusculo gracili, cicatricibus plurimis ex ovulorum insertione provenientibus sparsim secus latera notato.

Crossozamia Morœana, Pom., l. c., p. 343.

Cette seconde espèce ne nous est connue que par deux dessins, l'un de M. Brongniart (fig. 7), l'autre de M. Pomel (fig. 8), et encore ce dernier n'est peut-être qu'un simple croquis dont on ne saurait garantir l'exactitude absolue. Il nous a été impossible de retrouver les originaux qui servirent autrefois à la diagnose de M. Pomel; mais la figure 7, dont nous devons la communication à M. Brongniart, paraît être la reproduction fidèle d'un échantillon, depuis égaré, qui faisait partie en 1841 de la collection de M. Moreau et provenait de Sommedieue, près de Saint-Mihiel. Elle montre un spadice analogue aux précédents, mais qui dénote l'existence d'une espèce totalement différente. Les dimensions sont plus faibles, l'expansion laminaire est plus courte, plus large; elle manque de prolongement terminal. Les bords sont plus profondément et plus irrégulièrement incisés, les lacinies plus fines, plus érigées et plus pointues. La base de l'expansion présente deux cicatrices insertionnelles d'ovules fort nettes; elle se rétrécit ensuite insensiblement et se continue en un pédicelle long et grêle qui présente le long de ses bords les vestiges étroits et allongés du lieu d'insertion de quatre autres ovules disposés dans un ordre alterne, c'est-à-dire ne se correspondant pas d'un bord à l'autre, ce qui arrive souvent aussi dans les parties semblables des *Cycas* actuels. La figure 8, tracée d'après un dessin extrait de la correspondence de M. Pomel avec M. Moreau offre à peu près le même aspect elle ne laisse voir que l'origine du rachis ou support.

Rapports et différences. — Les ovules implantés au nombre de trois paires le long du pédicelle du carpophylle fournissent un caractère différentiel important, qui éloigne le *Cycadospadix Moræanus* du *C. Hennoquei* et le rapproche en même temps des *Cycas* actuels. Cependant, on observe toujours entre l'appareil fossile et les carpophylles des *Cycas* cette divergence que chez ces derniers les ovules sont fixées dans des alvéoles, tandis que dans le spadice jurassique les cicatrices d'insertion ont laissé leur empreinte marquée en creux; il en résulte que si l'on restitue leur relief à ces empreintes les ovules et les graines ont dû adhérer à des points relevés en saillie, ainsi qu'on le remarque chez les *Dioon*. Les Cycadées dont les *Cycadospadix* représentent les carpophylles atténuaient donc la distance qui sépare aujourd'hui les *Cycas* des *Dioon*.

Localité. — Sommedieue, près de Saint-Mihiel (Meuse), observé par M. Moreau en 1841 ; étage corallien; calcaire blanc.

Description des figures. — Pl. 116, fig. 7, *Cycadospadix Moræanus* Schimp., empreinte de spadice complet avec son pédicelle, sur un morceau de calcaire corallien, d'après un dessin communiqué par M. Brongniart et exécuté en 1841 sur l'échantillon original, recueilli par M. Moreau, grandeur naturelle. Fig. 8, autre échantillon de la même espèce, d'après un croquis dû à M. Pomel, grandeur naturelle.

DIXIÈME GENRE. — ZAMIOSTROBUS.

Zamiostrobus, Endl., *Gen. pl.*, p. 73.
— Gœpp., *Uebers. d. Arb. v.*, 1844, p. 129.
— Brongn., *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 63.
— Ung., *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 298.
— Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 201.

DIAGNOSE. — *Strobili ovati ovoidei vel plus minusve oblongi axi crasso suffulti, sive integri clausique, sive aperti squamisque abaxi solutis in particulas secessi; squamæ in peltam apice dilatatæ pediculo perpendiculari axi insertæ, peltis in strobilo contiguis infra biovulatis, tandem semina inversa ex utroque latere gerentibus.*

Zamia, Lindl. et Hutt., *Foss. Fl.*, II et III.
— Mantell, *Trans. geol. soc.*, 1843.
Zamites (ex parte), Corda, in *Reuss. Verst.*, p. 86.
— — Moriss, *Cat. brit. foss.*, p. 25.
Cycadeostrobus, Carruth., *Journ. of. bot.*, janv. 1869, p. 9.

HISTOIRE ET DÉFINITION. — Ce genre est loin d'avoir la signification qu'Endlicher lui avait attribuée, en se basant pour l'établir sur la structure supposée du *Zamia macrocephala* de Lindley et Hutton, Cycadée plus que problématique, considérée par M. Brongniart (1) comme très-peu différente du *Zamiostrobus sussexiensis Gœpp.* Les caractères de cette espèce, suivant le savant français, offriraient plutôt par la direction des écailles et la position des graines une certaine analogie avec les cônes des pins. La diagnose d'Endlicher indique effectivement l'existence d'une seule graine vers la base et sur la face supérieure de chaque écaille; il aurait donc été plus naturel de reconnaître une Araucariée qu'une Cycadée plus ou moins voisine des *Zamia* dans le cône trouvé aux environs de Canterbury. Il aurait fallu surtout éviter, comme l'a fait Unger dans son *Genera*, d'insister sur ce caractère générique d'une semence solitaire, en l'inscrivant en tête d'un groupe destiné à comprendre, dans la pensée de l'auteur, les divers cônes de Cycadées fossiles que leur ressemblance avec ceux

(1) *Tab. des genres*, p. 65.

des *Zamia* porte à considérer comme ayant possédé une structure plus ou moins conforme à celle de ces derniers. M. Brongniart a eu soin, tout en conservant le genre *Zamiostrobus* comme un cadre destiné aux organes fossiles que leur apparence rapproche des cônes de *Zamia*, de faire ressortir les incertitudes et les invraisemblances qui s'attachent à l'attribution des espèces que l'on y a rapportées jusqu'ici et dont la plupart ne paraissent pas même être de vraies Cycadées. M. Carruthers, dans une publication récente, a distrait avec raison des Cycadées pour les restituer aux Conifères les *Zamiostrobus macrocephalus* et *sussexiensis*. Il considère le premier comme constituant un type nouveau, voisin des *Dammara*, et le second comme devant prendre place parmi les *Pinus* de la section *Strobus*. L'auteur anglais propose en même temps la dénomination générique de *Cycadeostrobus* comme plus convenable que celle de *Zamiostrobus* pour exprimer les affinités présumées du groupe avec les Cycadées en général. A ses yeux ceux des cônes fossiles qu'il continue à ranger dans cette famille se rapprocheraient plus particulièrement des *Encephalartos* et auraient été en connexion, à ce qu'il conjecture, avec les troncs nommés *Clathraria* par Mantell, les uns et les autres se trouvant réunis dans les lits de la formation wéaldienne de l'île de Wight. Les espèces énumérées par M. Carruthers sont au nombre de neuf, parmi lesquelles on remarque le *Zamiostrobus crassus* (Lindl. et Hutt.) Schimper, que nous avons figuré comme terme de comparaison (voy. pl. 77, fig. 4), et le *Zamiostrobus primævus* Schimp. (*Pinites primævus* Lindl. et Hutt.). L'attribution de ce dernier aux Cycadées est fort douteuse. Les

(1) *On Gymnospermatous fruits from the second. roks of Brit.* — *Journ. of Botany Brit.* and for. — Jan. 1867, p. 8.

espèces nouvelles décrites et figurées par M. Carruthers, sous le nom de *Cycadeostrobus*, sont les *Cycadeostrobus ovatus*, *tumidus*, *elegans*, *Walkeri* et *sphæricus* (1). Celui-ci provient de l'Oxfordien de Wiltshire; tous les autres du Wéaldien. L'exacte attribution de ces espèces ne laisse pas que d'inspirer beaucoup de doutes; leur forme ovoïde, la structure et l'agencement de leurs écailles pourraient porter à reconnaître en elles des cônes de Dammarées et d'Araucariées, plutôt que des strobiles plus ou moins analogues à ceux des *Zamia* et des *Encephalartos*.

Pour nous, malgré toutes ces incertitudes, il nous semble que le terme de *Zamiostrobus*, adopté par la plupart des savants et dernièrement par M. Schimper, doit être conservé. Si l'on a soin d'avoir égard seulement à ceux des cônes fossiles dont l'attribution au groupe des Cycadées est la moins contestable, on reconnaît sans peine que leur structure intime les range naturellement parmi les Zamiées et à proximité des *Zamia;* c'est ce que va nous démontrer l'examen de l'une de nos espèces, qui laisse voir l'agencement des écailles et la situation même des ovules. Dans ce cas au moins, on observe deux graines réfléchies sous le *pelta* qui les recouvre, et les rangées contiguës de ces *pelta*, disposées dans un ordre formé de plusieurs séries de spires, très-obliquement dirigées, donnent au strobile l'apparence extérieure présentée par le *Zamiostrobus crassus* (2). Chez les *Zamia* actuels, le cône femelle s'ouvre à la maturité; les écailles peltoïdes, pourvues d'un support inséré à angle droit sur l'axe et de deux graines inverses dont l'une avorte assez souvent, s'écartent, se divariquent et se détachent en partie. C'est à ce dernier

(1) *L. c.*, pl. 57, fig. 1-2 et 6-9.
(2) Voy. pl. 77, fig. 4.

état que paraît être parvenu le remarquable appareil fructificateur décrit par M. Carruthers sous le nom de *Beania gracilis* et dont notre figure 3, pl. 77, offre une reproduction. Les caractères propres aux *Zamia* se montrent ici avec évidence. On distingue très-nettement des pédicelles implantés perpendiculairement sur un axe, il est vrai, fort grêle relativement; ces pédicelles sont terminés à leur sommet par un écusson peltoïde qui supporte inférieurement deux graines réfléchies, dont l'une se montre assez souvent avortée. Cette organisation, qui mérite peut-être une dénomination générique particulière à cause de l'axe long et grêle et du nombre restreint des écailles ovulifères, ne diffère réellement de celle qui est propre aux cônes femelles des *Zamia* par aucun côté essentiel. Il ne résulte pas cependant de cette similitude que les *Zamiostrobus* aient été nécessairement de vrais *Zamia*. Le groupe américain des *Zamia* n'a peut-être jamais existé dans l'ancienne Europe; mais notre continent renfermait sans doute autrefois des Cycadées qui s'écartaient assez peu des *Zamia* vivants par la structure intime de leurs principaux organes reproducteurs, bien que l'identité générique entre les deux catégories ne fût pas absolue et que les frondes pussent différer plus ou moins des deux parts. C'est là ce qui explique, selon nous, pourquoi les strobiles des Cycadées européennes fossiles ont toujours quelque chose d'ambigu dans l'aspect, et pourquoi en particulier les rangées d'écailles sont disposées sur eux en spires plus ou moins obliques et non pas en séries perpendiculaires, comme on le remarque dans les *Zamia* vivants.

Rapports et différences. — On voit par ce qui précède que les *Zamiostrobus* ont une analogie manifeste avec les strobiles des *Zamia* et des *Encephalartos* actuels et qu'ils

se rangent certainement dans la section des Zamiées proprement dites, sans que la nature et le degré de cette affinité puissent être fixés avec précision, sans qu'il soit même certain que plusieurs types dissemblables, ou même étrangers aux Cycadées, n'aient été compris dans un cadre jusqu'ici fort élastique. Une des espèces que nous décrivons provient du Lias inférieur, l'autre du Corallien ; la plupart des *Zamiostrobus* signalés en Angleterre ont été recueillis dans le Wéaldien. Le *Zamiostrobus gibbus* (Reuss) Schimp. appartient au Grès vert inférieur de Bohême, et le *Zamiostrobus Saportanus* Schimp., que nous avons découvert dans le Miocène inférieur d'Armissan (voir cette espèce figurée comme terme de comparaison, pl. 77, fig. 5), rappelle plutôt par son facies les *Zamiostrobus* jurassiques que les organes des modernes *Zamia*. On voit qu'il serait fort possible que le genre de Cycadées dont les *Zamiostrobus* représentent les cônes femelles eussent eu une durée des plus longues. Mais les frondes de ce même type demeurent inconnues, ou plutôt il est difficile de conjecturer ce qu'elles étaient et de faire un choix à ce point de vue parmi celles que l'on observe dans les terrains secondaires.

N° 1. — **Zamiostrobus Ponceleti.**

Pl. 117, fig. 2-6.

DIAGNOSE. — *Z. strobilo fructifero elongato cylindraceo, carpophyllis numerosis axi crasso pedicello gracili perpendiculariter insertis, sursum in peltam medio desupra convexiorem expansis, semina bina sæpe inæqualiter evoluta inversaque subtus gerentibus, seminibus parvis lepido-testaceis ovatis latere apicali plus minusve attenuatis.*

Nous devons la connaissance de cette espèce curieuse à M. Terquem. M. Poncelet, ingénieur à Namur, à qui nous la dédions, l'avait découverte dans le grès d'Arlon, simple prolongement de celui de Hettange. Il a bien voulu nous remettre tous les fragments demeurés en sa possession. Il s'agit malheureusement d'un strobile enseveli autrefois dans le sédiment gréseux qui a pénétré dans tous les interstices des écailles, avant que ce sédiment eût acquis le grain d'une roche dont la dureté et la compacité sont extrêmes. Les parties molles ou simplement ligneuses du cône ont été détruites presque entièrement ; il ne reste d'elles que des linéaments assez peu nets et des creux tapissés de sucs ferrugineux. Les graines, encore en place, ont mieux résisté. Non-seulement elles ont laissé un moule exact de leur périphérie, mais le corps même de la graine, converti en une substance calcaire semi-cristalline, a conservé sa forme et se détache aisément des parois de la cavité qui le renferme et le circonscrit (voy. pl. 117 fig. 3, 5 et 6).

Il est possible de constater, malgré l'état fragmentaire et, pour ainsi dire, informe des deux échantillons, dont l'un se rapporte à la partie moyenne (fig. 4), l'autre (fig. 2) à l'extrémité supérieure du même organe, que la forme générale du strobile était allongée et cylindrique. On constate également que l'axe était épais relativement à la dimension des écailles et des graines. Autour de cet axe et jusqu'à la partie terminale du cône, bien visible par la figure 2, sont implantés des carpophylles sous forme d'écailles peltées, supportées par des pédicelles assez grêles, insérés perpendiculairement à l'axe et longs de 6 à 8 millimètres environ. Il est impossible, vu le mauvais état de l'échantillon, de distinguer du *pelta* d'autres détails que

son profil exactement reproduit par la figure 7, qui représente un diagramme légèrement grossi de l'organe fossile. La forme générale a dû être en capuchon, avec une saillie plus ou moins prononcée et d'autres fois une légère dépression vers le centre. Au-dessous, sont suspendues deux graines, bien nettement délimitées à cause de leur mode de conservation. Ces graines dont nous reproduisons plusieurs exemplaires détachés de la cavité qui les renferme et qui correspond peut-être à leur *testa?* sont petites, surtout comparées à celles des Zamiées actuelles; leur longueur n'a jamais dû excéder 3 à 4 millimètres; elles sont ovoïdes, plus arrondies à leur extrémité d'insertion qu'à l'autre extrémité qui correspond au micropyle et se trouve plus ou moins atténuée en une pointe toujours obtuse. La cicatrice du point d'insertion est quelquefois visible (fig. 3ᵃ); leur surface est lisse, rayée de stries longitudinales d'une extrême finesse. Les figures 5ᵃ et 6ᵃ qui représentent deux de ces graines grossies en reproduisent fidèlement l'aspect ainsi que la configuration en amande assez faiblement convexe sur les deux faces.

Rapports et différences. — Le strobile que nous venons de décrire a la structure essentielle de ceux des *Zamia*. Il s'en rapproche par la forme cylindrique, les écailles nombreuses, peltoïdes, la nature, la direction et la dimension proportionnelle des pédicelles, enfin par la situation des ovules. Il en diffère par la forme en amande et la surface lisse des graines, peut-être réduites à l'endotesta, l'enveloppe externe s'étant, à ce qu'il semble, incorporée à la roche; enfin, la configuration même de l'expansion peltoïde de l'écaille paraît avoir affecté une forme un peu différente de celle que l'on remarque chez les *Zamia*, ainsi que l'on peut s'en assurer en comparant les figures 5 à 7,

pl. 72, avec celles de de la planche 117. Malgré ces divergences, il s'agit évidemment de deux types alliés de très-près.

Localité. — Arlon, Belgique, près du Luxembourg; Lias inférieur, zone à *Ammonites angulatus;* coll. de M. Terquem et la nôtre.

Explication des figures. — Pl. 117, fig. 2, *Zamiostrobus Ponceleti* Sap., sommité du strobile montrant l'axe encore garni d'une partie des carpophylles vus de profil et munis pour la plupart de leurs graines, d'après un exemplaire de la collection de M. Terquem, communiqué par lui; l'organe a été dessiné en faisant abstraction de la roche. Fig. 3, plusieurs graines isolées, grandeur naturelle; fig. 3a, l'une d'elles grossie pour montrer la cicatrice de son insertion, visible à l'une des extrémités. Fig. 4, autre fragment du même cône montrant son empreinte sur un morceau de grès; d'après un exemplaire communiqué par M. Poncelet, grandeur naturelle. Fig. 5 et 6, deux graines extraites de l'échantillon précédent, figurées isolément, grandeur naturelle; fig. 5a et 6a, les mêmes grossies. Fig. 7, diagramme légèrement amplifié, montrant la disposition des carpophylles par rapport à l'axe et le mode d'insertion des ovules.

N° 2. — **Zamiostrobus index.**

Pl. 117, fig. 8.

Zamiostrobus index (ex parte), Sap., *pl. foss. jur.* ms.
— — Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 202.

Diagnose. — *Z. strobili squamis peltatis, peltis arcte contiguis spiraliter dispositis, lateribus pressione mutua rhom-*

beis hexagonisve, facie convexiusculis leviterque striatulis, medio autem puncto depresso umbilicatis.

L'espèce ne correspond qu'en partie à celle que M. Schimper a mentionnée sous le nom de *Zamiostrobus index*, d'après nos indications. L'empreinte que nous décrivons ici est celle d'un fragment de cône, comprenant un assez petit nombre d'écailles visiblement peltées, vues par leur face extérieure et exactement contiguës par les bords. L'échantillon original (fig. 8), dont nous devons la communication à M. Moreau, est un moule dont notre figure 8ª restitue l'aspect et le relief. On voit que les écailles qui composent l'ancien organe sont disposées dans un ordre spiral, que le *pelta* ou écusson auquel elles donnent lieu est tantôt rhomboïdal, tantôt plus ou moins hexagone; la face est un peu convexe, marquée de légères stries rayonnantes et de ponctuations. Au centre de chaque écusson on remarque un ombilic ou point déprimé arrondi, qui correspond sans doute à l'insertion du pédicelle. Il est impossible d'insister à l'égard de cet organe sur aucun autre détail, la structure intérieure demeurant forcément inconnue; cependant la physionomie est bien celle qu'offrirait une portion de cône de *Zamia*, vue par dehors.

Rapports et différences. — Il suffit de comparer l'empreinte fig. 8, pl. 117, avec le cône de *Zamia* représenté pl. 72, fig. 5, pour remarquer une réelle analogie entre l'organe ancien, quelque fragmentaire qu'il soit, et celui de nos jours. Il existe également une ressemblance assez grande entre les écailles des Encephalartos et les nôtres, comme l'on peut en juger en consultant notre figure 2, pl. 73. Ce sont là pourtant de simples indices de rappro-

chement, et nous manquons d'éléments pour établir une appréciation un peu approfondie.

LOCALITÉ. — Creue, près de Saint-Mihiel (Meuse); étage corallien supérieur; coll. de M. Moreau à qui nous devons la communication de l'échantillon original.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 117, fig. 8, *Zamiostrobus index* Sap., fragment de cône à l'état d'empreinte; fig. 8[a], même fragment moulé pour montrer l'aspect et le relief des écailles de l'ancien organe, vues de face et extérieurement, grandeur naturelle.

ONZIÈME GENRE. — CYCADEOSPERMUM.

DIAGNOSE. — *Semina e carpophyllis distracta post maturationem in strata pervagata nunc majora nunc plus minusve parvula, plerumque ovata ovatoque-oblonga haud raro compressione mutua angulosa extus lævia vel longitudinaliter striata costataque, basi semper rotundiore insertionis cicatrice notata apice autem plus minusve attenuata.*

Cycadinocarpus, Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 208.
Cycadocarpus, Sap., *vide antea*, p. 60.
Carpolithes, Schenk, *Fl. d. Grenzsch.*, p. 151,
— Auct., *passim.*
Ulospermum, Pom., *l. c.*, p. 346.

HISTOIRE ET DÉFINITION. — Nous substituons au dernier moment le terme générique de *Cycadeospermum* à celui de *Cycadinocarpus* adopté par M. Schimper pour désigner les graines ou ovules mûrs des Cycadées secondaires, lorsqu'on les rencontre épars et isolés de leurs carpophylles au sein des couches. La dénomination choisie par notre savant ami a le tort, selon nous, de prêter à l'équivoque en s'appliquant aussi bien à l'inflorescence ovulifère et stro-

biliforme des Cycadées, qui constitue un fruit agrégé, équivalent de celui des Conifères, qu'aux semences développées des premières. Il est vrai que les botanistes opposés à la théorie de la Gymnospermie considèrent ces semences comme autant de fruits pourvus seulement d'une enveloppe ovarienne simplifiée, et surmontés avant le contact du pollen d'un exostome béant au lieu d'un stigmate proprement dit. Que l'on partage ou non cette dernière opinion, il n'en est pas moins certain que les Cycadées et les Conifères réunies dans une classe à part, non-seulement à cause de leur affinité réciproque, mais encore par l'effet du rôle qui leur a été longtemps dévolu dans l'histoire du développement du monde végétal, se distinguent des autres phanérogames par plusieurs caractères importants et surtout par l'extrême simplicité de leur appareil reproducteur. Les plantes de cette section portent leurs ovules sur des appendices diversement combinés, dépendant d'un axe commun, et qui, morphologiquement, peuvent toujours être ramenés à des feuilles plus ou moins avortées. Chacun de ces ovules renferme un nucelle dont le sac embryonnaire, enveloppé d'un endosperme copieux, donne naissance, dans la plupart des cas, à plusieurs embryons dont un seul pourtant se développe avec vigueur, tandis que les autres s'atrophient (1). Suivant M. J. Sachs, dont nous reproduisons les indications, l'ovule toujours droit ou orthotrope des Cycadées consiste en un nucelle massif, recouvert par un épais tégument, traversé dans sa zone interne, aussi bien que dans la zone externe de nombreux faisceaux vasculaires. A l'extrémité supérieure, c'est-à-dire opposée au point d'attache de l'ovule, s'élève le micropyle, petit tube

(1) Voy. le *Traité de Botanique* déjà cité par J. Sachs, trad. par M. Ph. Van Tieghem, p. 568 et 569.

étroit, résultant du prolongement et du resserrement de l'orifice du tégument qui déborde au-dessus du sommet du nucelle, après l'avoir enveloppé. L'endosperme, de nature charnue, puissamment développé avant la fécondation, entoure un sac embryonnaire où prennent naissance un assez grand nombre d'embryons rudimentaires, dont un seul se développe finalement en un embryon parfait. L'embryon des Cycadées est droit, axile par rapport au nucelle. Enfermé dans l'endosperme, il est attaché par un suspenseur au sommet de l'ovule du côté de l'extrémité micropylaire; il tourne vers l'extrémité opposée, c'est-à-dire vers le point d'attache du nucelle ses feuilles cotylédonaires, ordinairement opposées, d'inégale dimension, appliquées l'une contre l'autre par la face intérieure et soudées l'une à l'autre vers le sommet. Ces cotylédons, suivant l'observation de M. Van Tieghem, varient en nombre et en dimension chez les *Zamia* et les *Ceratozamia;* réduits parfois à un seul ou à deux très-inégaux, ils sont dans d'autres cas au nombre de trois verticillés. Après la fécondation, dont nous avons décrit plus haut le procédé, les ovules des Cycadées se développent avec rapidité ; la couche extérieure de l'enveloppe de la graine devient généralement charnue à la maturité, tandis que la couche intérieure ou endotesta durcit au contraire, et la graine mûre, avec son enveloppe charnue et vivement colorée, ressemble à une prune; mais ceci est surtout vrai pour les *Cycas ;* dans les Dioon et les *Macrozamia* l'enveloppe extérieure, beaucoup plus mince, se dessèche promptement ou même reste dure, polie et résistante ; elle est marquée de stries et de côtes longitudinales, souvent comprimée et comme taillée obscurément à facettes. Dans les graines fécondées, l'ouverture micropylaire s'est promptement soudée et, à la place de l'exostome,

on distingue presque constamment une petite protubérance obtuse, en forme de mamelon. C'est par ce point que lors de la germination, qui met un temps fort long à se prononcer, l'enveloppe se fend pour donner passage à l'extrémité radiculaire et ensuite à la gemmule.

Les graines des Cycadées, grâce à leur consistance solide, ont dû laisser des traces de leur existence, à l'état fossile. Leur enveloppe extérieure, toujours plus ou moins dure, crustacée ou même ligneuse, a pu se mouler dans les sédiments en voie de formation. Lorsque l'on ouvre cette enveloppe, on trouve à l'intérieur le nucelle massif en forme d'amande; l'endosperme, qui le compose et renferme l'embryon, est d'abord charnu ; il prend en se desséchant une apparence cornée ; sa surface est sillonnée de rides costulées, marquées dans l'un et l'autre sens ; sa base porte une cicatrice correspondant au point d'attache, tandis que, à l'autre extrémité, l'embryon, par un développement hâtif, a percé le sommet du nucelle à l'endroit du suspenseur, en allongeant sa radicule. La structure de cette partie serait très-reconnaissable à l'état fossile, si le nucelle dépouillé du testa était devenu fossile, mais les graines des Cycadées ont dû plus généralement se conserver à l'état de moule, après la destruction des parties intérieures. Cependant une des espèces que nous allons décrire a dû se pétrifier de telle façon que le nucelle, à l'état de noyau distinct, paraît exister dans l'endotesta crustacé dont la conservation est parfaite.

N° 1. — **Cycadeospermum Hettangense.**

Pl. 116, fig. 6.

DIAGNOSE. — *C. semine 15-17 millim. longo ovato basi paullo obtusiore insertionis causa leviter cicatrisato, testa super-*

ficie tenuiter rugulosa sinuatoque-punctulata, carina longitudinali parum expressa ex utroque latere instructa.

Cycadinocarpus Hettangensis, Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 209, pl. 72, fig. 22-23.

Il est fort probable, ainsi que l'a annoncé M. Schimper, que cette graine est celle du *Cycadospadix Hennoquei*, qui lui-même représente sans doute les carpophylles du *Cycadites rectangularis*, dans la localité infraliasique de Hettange. Nous avons cependant préféré éviter toute confusion en décrivant à part cet organe dessiné avec soin et représenté sous sa grandeur naturelle (fig. 6, pl. 116) et grossi (fig. 6ᵃ), afin d'en préciser exactement tous les caractères. Le spécimen fossile que nous reproduisons n'est pas une empreinte, mais bien un moule naturel, résultant de l'introduction du sédiment gréseux dans la cavité laissée par l'organe lui-même après sa destruction, au milieu du sable qui l'avait recouvert. Ce n'est donc pas l'amande interne que ce moulage a reproduit, mais bien l'aspect de la coque ou enveloppe extérieure. Cette coque monte à la superficie des fentes et des brisures bien visibles; l'une de ces fentes dessine un sillon longitudinal qui paraît correspondre à une crête ou carène des plus minces qui se serait étendue dans le même sens; du moins M. Schimper, dans sa diagnose, signale ce caractère dont nous n'avons pu vérifier la parfaite exactitude. La superficie de l'organe est parsemée, comme le montre la figure grossie 6ᵃ de ponctuations et de sinuosités rugueuses fort légères, qui ne sont pas sans analogie avec celles que l'on observe à la surface des graines de *Dioon*, lorsqu'on les dépouille de la partie la plus extérieure de leur enveloppe. L'un des côtés du *Cycadeospermum* de Hettange est plus arrondi que l'extrémité opposée, bien

que la forme générale dessine une sorte d'ellipsoïde. On distingue sur le côté qui correspond à la basede l'organe les vestiges d'une cicatrice assez peu marquée du point d'attache. L'extrémité opposée s'atténue légèrement; elle est occupée par une brisure à laquelle vient aboutir la fente qui partage longitudinalement le tégumentde l'échantillon que nous figurons.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — C'est aux *Dioon* et aux *Cycas* que nous sommes tenté de comparer cette espèce. Les graines de ces deux genres présentent de grands rapports avec celle que nous venons de décrire; elles sont seulement plus grandes et celles des *Dioon* en particulier sont plus arrondies.

LOCALITÉ. — Grès de Hettange (Moselle); Lias inférieur, zone à *Ammonites angulatus;* coll. du Muséum de la ville de Strasbourg.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 11, fig. 6, *Cycadeospermum Hettangense* (Schimp.) Sap., graine entière vue par dehors, grandeur naturelle; fig. 6ᵃ, même organe grossi.

N° 2. — Cycadeospermum Wimillense

Pl. 117, fig. 10.

DIAGNOSE. — *C. semine ovali basi obtusiore, apice autem breviter attenuato, compresso carina laterali circumdato, pruni damasceni putamen forma magnitudineque subæquante, superficie lævi, basi insertionis loco vix notata.*

Le *Cycadeospermum Wimillense*, ainsi dénommé parce qu'il a été découvert près de Wimille (Pas-de-Calais), par M. Pellat, est visiblement allié de fort près au *Cycadeospermum* (*Cycadinocarpus*) *Mantelli* St. et W., figuré autre-

fois par Mantell dans son Mémoire sur la forêt de Tilgate (1) et que M. Schimper a reproduit dans son grand ouvrage (pl. 72) sur la paléontologie végétale. Une forme comprimée amygdaloïde, un contour ovale, l'existence d'une carène latérale se montrent à la fois dans les deux espèces, et ces caractères indiquent sans doute qu'il s'agit bien de graines se rapportant à un même type de Cycadées. Le rapprochement est rendu plus vraisemblable encore par le voisinage des formations d'où proviennent les spécimens en question, ceux d'Angleterre du Wéaldien, ceux du Pas-de-Calais du Portlandien.

Le *Cycadeospermum wimillense* mesure sur son grand axe une longueur de 16 à 17 millimètres ; son petit diamètre est de 12 à 13 millimètres. Le corps de la graine est comprimé en amande, son épaisseur n'excède pas 7 à 8 millimètres. Les bords sont terminés en biseau et entourés d'un léger rebord en forme de carène. Le côté supérieur s'atténue en pointe ; la base est obtuse et marquée d'une cicatrice d'insertion à peine sensible. La surface est lisse ou parcourue de stries longitudinales très-fines et faiblement prononcées.

Rapports et différences. — La dimension plus grande, la forme en amande avec une faible convexité distinguent cette espèce du *C. Mantelli ;* elle ressemble également aux graines du *Zamiostrobus Ponceleti*, décrites plus haut, mais ces graines sont des plus petites et le *Cycadeospermum wimillense* a fait partie d'une espèce certainement très-distincte, mais peut-être congénère de celle des grès du Luxembourg, c'est-à-dire possédant des strobiles conformés comme ceux des *Zamiostrobus*.

(1) *Organ. Rem. Tilgate-forest*, tab. 3, fig. 1-4.

LOCALITÉS. — *Maninghen*, près de Wimille (Pas-de-Calais); étage portlandien inférieur. Coll. de M. Pellat.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 117, fig. 10, *Cycadeospermum wimillense* Sap., graine entière moulée naturellement, vue par dehors, grandeur naturelle.

N° 3. — **Cycadeospermum Pomelii.**

Pl. 117, fig. 9.

DIAGNOSE. — *C. semine ovoideo 5 1/2 centim. longo, 3 1/2 circiter lato, facie una convexo, posteriori autem fossilisationis saltem causa secundum aream ellipsoideam longitudinaliter truncato.*

Ulospermum lucumæforme, Pom., l. c., p. 346.

M. Pomel, à qui nous devons de précieux renseignements au sujet des végétaux jurassiques qu'il avait décrits sans les figurer et dont les échantillons se trouvaient épars dans plusieurs collections, a eu l'extrême obligeance de nous communiquer le dessin d'une graine de Cycadée qu'il avait autrefois signalée sous le nom d'*Ulospermum lucumæforme*. Nous reproduisons ce dessin qui suffit pour donner une idée de la forme et de l'aspect de l'ancien organe. Il représente une graine notablement plus grande que celles dont nous avons parlé jusqu'ici, et qui se rapproche par son contour ovoïde de celles des *Cycas* et des *Dioon*. Elle est convexe, lisse ou marquée à la surface de stries longitudinales très-légères. La base est arrondie, l'extrémité supérieure atténuée obtusement et comme carénée. M. Pomel, en décrivant cette graine, avait apporté une importance exagérée, selon nous, à un caractère en apparence très-singulier, mais purement accidentel, à ce que nous pensons.

L'organe fossile présente en dessous, c'est-à-dire sur la face opposée à celle que nous figurons, une partie tronquée, elliptique par son contour, relevée en disque et pourvue à la surface de plusieurs points tuberculeux épars. Ces points sont probablement constitués par des grains ou concrétions oolithiques de nature ferrugineuse ; il est également probable que le fruit, incomplétement conservé dans le sédiment, aura contracté en passant à l'état fossile une adhérence à son point de contact avec le lit de sédiment en voie de formation. Telle est sans doute l'explication d'une structure trop singulière par elle-même pour être admise sans un nouvel examen.

Rapports et différences. — M. Pomel admettait une certaine ressemblance entre son *Ulospermum lucumæforme* et les fruits des *Lucuma*, genre de Sapotacées, voisin des *Achras*. Il nous a été impossible de retrouver l'échantillon sur lequel il avait établi sa diagnose, mais le dessin de la face principale de l'ancien organe que nous reproduisons suffit pour faire reconnaître en lui une graine de Cycadées fort analogue par son faciès à celles des *Cycas* proprement dits.

Localité. — Châteauroux (Indre); étage corallien supérieur, calcaire à *Astarte*. Ancienne collection Michelin, actuellement au Muséum de Paris, d'après une note communiquée par M. Pomel.

Explication des figures. — Pl. 117, fig. 9, *Cycadeospermum Pomelii* Sap., graine entière vue par une des faces, grandeur naturelle. La partie tronquée, signalée par M. Pomel, et considérée par lui comme une large cicatrice se rapportant au point d'attache, est placée en dessous de la partie figurée parallèlement à son grand axe.

N° 4. — Cycadeospermum Schlumbergeri

Pl. 117, fig. 11-12.

DIAGNOSE. — *C. semine ovato-conoideo, intus putamine unico vel proprie nucello farcto, basi truncato insertionisque causa cicatrisato, 4 carinato-carinis costulatis ad apicem conniventibus, sulcis prœterea longitudinalibus plurimis costulas totidem delineantibus.*

Nous devons la connaissance de cette graine remarquable à M. Charles Schlumberger, ingénieur de la marine en résidence à Lyon, à qui nous la dédions. Elle est conique-ovale, arrondie et tronquée à l'extrémité large qui présente une cicatrice insertionnelle des plus visibles, atténuée à l'autre extrémité en une pointe légèrement saillante, formée par la réunion de quatre carènes, émoussées sur le dos et un peu sinueuses, qui donnent à l'organe une apparence anguleuse. D'assez nombreux sillons séparent autant de costules, bien prononcées, mais irrégulièrement saillantes et arrondies sur le dos, qui partent de la base et se dirigent vers le sommet, en se confondant de manière à ne laisser aboutir à ce sommet que les quatre carènes mentionnées d'abord. L'intérieur de l'organe est visible par une ouverture latérale que représente notre figure 11 ; on y découvre un nucleus central qui remplit à lui seul toute la cavité. Cette structure si nettement caractérisée justifie l'attribution de cette graine au groupe des Cycadées. Notre figure 12 la représente vue par-dessus et montrant la terminaison supérieure avec les quatre carènes qui y aboutissent.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — Les graines des Cycadées vivantes sont généralement marquées de stries et de côtes beaucoup moins prononcées que dans celle qui vient d'être

décrite. Cependant, chez les *Zamia*, on observe des graines ridées et sillonnées longitudinalement et dont l'aspect se rapprocherait de celui qui distingue l'organe fossile. L'attribution de ce dernier au groupe des Cycadées nous paraît fort probable ; peut-être les rides et les sillons qui le parcourent proviennent-ils du dessèchement d'une pulpe charnue qui l'aurait entouré à la maturité. On peut dire aussi que son aspect extérieur le rapproche des *Rabdocarpus* si répandus dans le Permien et que M. Schimper range avec raison à la suite des Cycadées.

LOCALITÉ. — Villiers-sur-Mer (Calvados) ; étage oxfordien, partie moyenne.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 117, fig. 11, *Cycadeospermum Schlumbergeri* Sap., graine complète, revêtue de son enveloppe extérieure, vue de côté, avec une ouverture sur le milieu, qui permet de constater l'existence d'un nucleus intérieur unique, grandeur naturelle. Figure 12, même organe vu par la face supérieure correspondant à l'extrémité micropylaire, grandeur naturelle.

*** *Trunci truncorumve partes.*

L'importance et la difficulté du sujet que nous allons traiter nous engagent à revenir, pour les mieux préciser, sur certains détails relatifs à la structure des tiges de Cycadées. — Ces sortes de tiges sont généralement simples et trapues. Plus ou moins semblables à l'origine à un tubercule arrondi, elles demeurent bulboïdes ou s'allongent peu à peu en une colonne dressée et massive, terminée par une couronne de feuilles qui naissent une à une (*Macrozamia*), ou qui entourent un bourgeon dont les écailles renferment les feuilles futures et s'ouvriront lors

du développement d'un nouveau cycle de ces organes (*Zamia*, *Encephalartos*, *Dioon*, *Cycas*). Ce second mode est donc le plus répandu, et sur les tiges qui le présentent les écailles et les feuilles alternent périodiquement. M. le professeur Sachs considère le très-lent allongement et le notable épaississement de la tige des Cycadées comme étant en relation avec l'absence de ramification de l'axe. Les tiges de ces plantes sont en effet normalement simples et leur extrémité supérieure constitue une région limitée, où se concentre la presque totalité de leur activité végétative. Il existe pourtant des exemples de ramification ; le bourgeon principal peut se dédoubler et opérer la division en branches d'égale grosseur des tiges déjà âgées. La destruction de ce même bourgeon produit un effet analogue et provoque la naissance d'une foule de bourgeons adventifs, en forme de bulbes écailleux, au moyen desquels la plante se revivifie ; mais chacun de ces bourgeons se comporte comme l'aurait fait une jeune plante à laquelle la plante mère servirait de sol et de support. Les *Cycas*, chez lesquels le cas est fréquent, perdent alors leur aspect ordinaire ; leur tronc se couvre de gemmules qui se parent chacun d'un bouquet de feuilles et s'accroissent plus ou moins sans jamais acquérir pourtant l'apparence de véritables rameaux. Les appareils floraux constituent cependant, au point de vue morphologique, des axes secondaires, distincts de celui qui forme la tige et qui la prolonge. Il n'y a à cet égard d'exception qu'en ce qui concerne l'appareil *femelle* des *Cycas*, dont les carpophylles tiennent la place des feuilles ordinaires et s'insèrent sur le même axe que celles-ci, tandis que cet axe continue à donner lieu au-dessus à un nouveau bourgeon foliacé. L'appareil mâle de ce même genre que nous avons précédemment

figuré (voy. pl. 71, fig. 1), par un contraste digne de remarque, ne suit pas la même marche et demeure un organe axillaire.

La structure ramifiée-dichotome des tiges de Cycadées, exceptionnelle, mais non pas inconnue, dans les types de la nature actuelle, se montre certainement chez les *Bucklandia* du Wéaldien de Tilgate-forest (Sussex). Le *B. anomala* (Presl.) Carruth. (*Clathraria Lyelli* Mant.) avait un tronc allongé, tantôt simple, tantôt ramifié par dichotomie, cylindrique, mais plus élancé relativement que celui des Cycadées ordinaires; ce tronc était recouvert d'écussons saillants, rhomboïdaux, accolés, provenant des bases accrues des anciens pétioles (voy. notre pl. 118, fig. 1, et le mémoire de Mantell sur la forêt de Tilgate); il atteste l'ancienne existence d'un type de Cycadées dont les tiges se partagaient régulièrement en branche et en rameaux.

Une tige adulte de Cycadée, observée à l'aide d'une coupe soit transversale, soit longitudinale, présente quatre parties ou régions qui forment autant de cylindres emboîtés les uns des autres et qui sont, en procédant de l'intérieur au dehors : 1° la moelle ou étui médullaire central ; 2° le ligneux, composé d'un certain nombre de zones concentriques ; 3° la région libérienne ou zone parenchymateuse externe ; 4° l'enveloppe extérieure ou région corticale proprement dite. Ces différentes parties se retrouvent plus ou moins conservées, mais généralement visibles, dans les tiges fossiles que nous passerons en revue.

La moelle est plus ou moins volumineuse, et nous verrons que ses dimensions proportionnelles varient encore plus dans les Cycadées fossiles que dans les vivantes. Mais sa largeur est toujours supérieure à ce qui existe chez les autres Gymnospermes, ainsi que dans la plupart des tiges

ligneuses dicotylédones. Sur un tronçon de tige âgée d'*Encephalartos Altensteini* Lehm., qui mesure un diamètre de 25 centimètres, en dedans des appendices corticaux, la moelle à elle seule occupe une largeur de 9 centimètres, plus d'un tiers. Sur une tige de *Cycas*, épaisse sans la tunique corticale de 16 centimètres, la moelle s'est trouvée mesurer un diamètre de 4 centimètres, soit un quart; enfin, une tige de *Dioon*, épaisse de 9 centimètres seulement nous a donné pour la moelle 3 centimètres et demi, soit plus d'un tiers, à peu près comme dans l'*Encephalartos*.

Il existe toujours dans la moelle des Cycadées un certain nombre de petits faisceaux fibro-vasculaires épars; ils doivent leur origine à la ramification de ceux qui descendent des pétioles, mais dont le développement ultérieur s'est opéré dans une complète indépendance à l'égard de ceux-ci (1). Les cellules du parenchyme médullaire sont gorgées de sucs gommeux et souvent remplies de grains de fécule; elles comprennent, ainsi que celles de la zone libérienne, de nombreux canaux sécréteurs qui renferment exclusivement de la gomme. Ces canaux, généralement simples et plus ou moins sinueux, traversent tous les organes dans le sens de leur longueur; la racine des Cycadées en est dépourvue; dans la tige, on ne les rencontre ni dans le bois, ni dans les faisceaux libéro-ligneux (2).

La moelle présente latéralement des prolongements larges et multipliés qui s'étendent à travers le ligneux et donnent lieu aux rayons médullaires. Le parenchyme médullaire, à cause de sa consistance plus [illegible] été détruit le premier, il est [illegible]



partie, après s'être évidée, a été moulée à part au moyen d'un remplissage. La matière plastique du sédiment, une fois introduite, a pu s'appliquer exactement contre les parois internes de l'étui et en combler tous les creux. Il en est résulté dans bien des cas une empreinte qui montre en saillie les prolongements de la moelle et garde les vestiges des faisceaux ligneux les plus intérieurs. Cette particularité se remarque surtout dans le cas où les anciennes tiges ont été ensevelies dans un sédiment plastique qui, après les avoir pénétrées, a pu ensuite se consolider graduellement, tandis que les parties dures disparaissaient à leur tour après les parties molles. Dans les cas, au contraire, où les anciennes tiges ont été converties en silice, ce phénomène qui exige un temps assez long n'a commencé à produire ses effets qu'après la destruction partielle au moins de la moelle, qui se trouve alors remplacée par un vide ou par de la substance minérale amorphe.

Autour de la moelle, dans les tiges de Cycadées, s'étend le ligneux qui la circonscrit et se compose d'une série d'anneaux concentriques assez peu nombreux et assez vaguement limités. Ces zones ne correspondent pas certainement à l'accroissement annuel de la tige, comme chez les Conifères. Les tiges de Cycadées s'épaississent peu et insensiblement, lorsqu'elles ont atteint un certain diamètre; le parenchyme fondamental, c'est-à-dire la moelle centrale et la zone cellulaire libérienne, demeure seul le siège [illegible] ns actives, à cause des canaux sécréteurs qu[illegible] les sucs gommeux et de la fécule [illegible] em[illegible] le que les anneaux [illegible] transversales des [illegible] hauteurs, corres- [illegible] foliaires, opérées

au moment où chacune de ces portions caulinaires, encore jeunes et plus ou moins voisines du point végétatif terminal, tendaient à s'accroître pour égaler en dimension les parties plus anciennes, dont le développement était achevé. Ainsi, les faisceaux ligneux descendant des feuilles à chaque évolution, d'abord isolés, puis soudés entre eux par la production du bois secondaire, ne donneraient lieu à un anneau cylindrique extérieur et concentrique au précédent, que dans une étendue limitée dans le sens vertical; la nouvelle couche ne se produirait que dans les parties jeunes, encore susceptibles d'une extension notable en diamètre. Au-dessous, les faisceaux fibro-ligneux deviendraient épars ou isolés, ils iraient se perdre dans le parenchyme libérien ou dans la moelle. Cette structure expliquerait comment il arrive que des tiges de Cycadées, transplantées d'un sol maigre dans nos serres d'agrément, y acquièrent, après un point d'arrêt plus ou moins long, un développement en épaisseur visible à la partie supérieure de leur tronc, partie correspondant aux conditions nouvelles et plus favorables d'existence qui leur ont été faites, la partie ancienne et inférieure conservant sa dimension originaire.

Les anneaux d'accroissement de la zone ligneuse varient en nombre: on en compte généralement de quatre à six. Dans chacun d'eux le bois formé ou bois secondaire se compose exclusivement de cellules prosenchymateuses, fibres ou trachéides, d'une seule forme, toujours ponctuées-aréolées, principalement sur la face tangentielle aux rayons médullaires. Toutefois le mode de ponctuation que l'on observe dans les Cycadées s'écarte sensiblement de celui qui distingue si bien les Conifères; non-seulement, les aréoles sont plus petites, moins isolées et non groupées

en file longitudinale, tantôt unique, tantôt sur plusieurs rangs, comme chez les Araucariées, mais elles se touchent, se croisent et offrent tous les passages vers les ponctuations en forme de fente et la structure scalariforme. On observe sous ce rapport, dans les trachéides des Cycadées, une liaison plus ou moins marquée avec ce qui existe chez les Cryptogames vasculaires et surtout chez les Fougères.

Les prolongements médullaires qui divisent les bois des Cycadées en lamelles rayonnantes sont plus larges que chez les Conifères; leur tissu ressemble au tissu parenchymateux de la moelle et de l'écorce; il résulte de cette particularité pour l'ensemble du bois une consistance généralement plus lâche; il arrive même assez souvent que chaque zonule ligneuse se trouve séparée de la suivante par une zone interstitielle, entièrement parenchymateuse, et les tiges fossiles, quel que soit le procédé qui nous les a conservées, offrent l'apparence encore visible de cette succession d'anneaux plus denses et moins fermes entremêlés, même lorsqu'un sédiment purement amorphe a simplement remplacé les éléments organisés de l'ancienne tige, au fur et à mesure qu'ils se détruisaient.

En dehors du cylindre ligneux s'étend, dans toutes les Cycadées, une zone plus ou moins large, mais toujours relativement épaisse, de parenchyme libérien. Le parenchyme de cette région, destiné à s'accroître en même temps que la tige même, est semblable par sa structure à celui de la moelle, composé des mêmes cellules et parcouru également par de nombreux canaux sécréteurs, pourvu en outre de tout un système d'épais faisceaux, qui, selon M. le professeur Sachs (1), peuvent arriver à former un ou

(1) *Traité de botanique*, déjà cité, p. 574.

plusieurs anneaux ligneux en dehors du cercle normal.

Enfin, extérieurement à la région libérienne ou région corticale primaire, s'étend vers la périphérie des tiges devenues adultes une région corticale secondaire, véritable rytidome présentant de l'intérieur à l'extérieur des zones d'accroissement parfaitement limitées, engendrées par la production répétée de nouvelles lames de phellogène dans les tissus corticaux rejetés successivement au dehors, tandis qu'ils continuent à s'accroître vers l'intérieur. C'est à ce phénomène, jusqu'ici peu ou point remarqué, qu'est uniquement dû le développement, sur l'emplacement répondant aux bases des anciens pétioles et des écailles gemmaires, d'appendices corticaux, d'abord accrescents et bombés, bientôt contigus et étroitement emboîtés, finalement composés entièrement de parties inertes, rejetées vers le dehors et analogues, par leur structure comme par leur rôle, aux compartiments entre lesquels se partage l'écorce crevassée des vieux pins. — Les zones d'accroissement, visibles lorsque l'on opère la section des appendices corticaux (voy. pl. 121, fig. 2 à 4), et se recouvrant mutuellement à l'intérieur de ces appendices, comme autant de calottes emboîtées et plus ou moins convexes, sont au nombre de 3 à 4 et jusqu'à 6.

Chacune d'elles correspond sans doute à autant de périodes végétatives, au bout desquelles la tige cesse finalement de grossir ou n'acquiert plus qu'un accroissement peu sensible, l'étui extérieur cessant de se prêter à la poussée des parties intérieures. Chaque zone en particulier (voy. pl. 121, fig. 3 et 4) se compose d'un tissu parenchymateux pénétré de canaux gummifères et traversé par les résidus des faisceaux fibreux qui se rendaient aux feuilles; elle est limitée vers l'extérieur par une lame étroite

et dense de cellules à parois épaisses et sinueuses qui fait corps latéralement avec la couche sous-épidermique, et qui a dû chaque fois servir de limite entre la partie corticale d'où la vie se retire et la partie accrescente où l'afflux continue à se manifester par l'accumulation de nouvelles séries de cellules.

Les appendices corticaux, que nous allons retrouver sur les tiges fossiles, sont plus ou moins développés suivant les Cycadées que l'on examine. — Sur une section de tige adulte du *Dioon edule*, dont le demi-diamètre mesure 43 millimètres, les appendices corticaux offrent un développement en longueur de 23 millimètres, soit la moitié au moins du rayon de la tige proprement dite. — Dans l'*Encephalartos Altensteini*, une tige adulte, mesurant du centre à la circonférence 13 centimètres de rayon, a présenté des appendices corticaux longs de 3 centimètres, soit dépassant le quart du rayon. — Les appendices corticaux des *Cycas* sont un peu moins saillants proportionnellement. Nous verrons que ces organes atteignent dans les espèces fossiles des dimensions supérieures à tout ce que nous connaissons aujourd'hui; mais peut-être le point sur lequel s'opérait parfois la désarticulation des anciens pétioles, point situé, dans certains cas au moins, bien au-dessus de la base proprement dite, contribuait à cette étendue proportionnelle, qui étonne dans quelques-unes des tiges que nous examinerons, bien que la structure visible et même la présence des zones d'accroissement témoignent de la parfaite analogie, sous ce rapport comme sous tous les autres, des Cycadées secondaires avec celles que nous avons maintenant sous les yeux.

Les appendices corticaux, chez les *Encephalartos* (voy. pl. 121, fig. 2), affectent généralement, vus de face

et étroitement emboîtés par les côtés, une forme rhomboïdale allongée dans le sens transversal. Plus petits ou plus grands suivant qu'ils correspondent à des pétioles ou à des écailles gemmaires, ils présentent sur le milieu de la face externe des ponctuations correspondant aux cicatrices d'insertion des faisceaux vasculaires qui se rendaient dans le pétiole. Ceux des appendices qui correspondent aux écailles sont à peu près dépourvus de ces sortes de cicatrices, et l'on conçoit que leur dimension inférieure aussi bien que l'absence ou la rareté des ponctuations puissent permettre de les signaler à l'état fossile et de distinguer ainsi les tiges qui autrefois étaient pourvues de bourgeons écailleux de celles qui, à l'exemple des *Macrozamia*, développaient leurs frondes une à une.

C'est surtout chez les *Encephalartos* que l'on observe les appendices à face extérieurement rhomboïdale et bombée en écusson, dont nous venons de parler. Sur une tige de *Cycas* dont nous reproduisons un fragment (pl. 128, fig. 2) chaque appendice a la forme d'une écaille épaisse, amincie vers les bords, légèrement convexe et recourbée dans le haut par la face extérieure, faiblement concave sur la face interne. La surface de l'organe est marquée d'une série de bourrelets qui correspondent aux zones d'accroissement, visibles ainsi à l'extérieur et au nombre de 6. Ces écailles s'emboîtent l'une dans l'autre et recouvrent entièrement la tige, qui ne se dénude que lorsqu'elle est devenue très-âgée.

Dans les *Dioon*, les appendices, très-développés proportionnellement, sont amincis sur les bords, plans ou faiblement convexes et comme recourbés à leur extrémité supérieure. Ils sont revêtus au dehors d'un tomentum roux, lisses à l'intérieur, insérés à angle droit sur la tige et étroi-

tement pressés les uns contre les autres. La partie terminale, recourbée et épaissie en écusson pour ceux de ces appendices qui correspondent à des pétioles, amincie en pointe pour ceux qui représentent de simples écailles, reproduit bien évidemment l'aspect des coussinets primitifs dont la forme est encore très-reconnaissable; mais il faut admettre nécessairement alors que les lamelles plus ou moins planes et presque foliacées vers les bords qui supportent l'écusson terminal sont entièrement dues au phénomène de l'accrescence, et rien ne serait plus curieux que de suivre le développement de chacune de ces lamelles. Ce développement est postérieur certainement de beaucoup à la chute des résidus d'écailles et de pétioles, puisque chez les *Dioon* les zones d'accroissement se trouvent disposées vers la partie renflée et terminale des appendices, où l'on en compte toujours deux ou trois.

Les détails qui précèdent et dont plusieurs résultent de notions éparses ou même tout à fait nouvelles, aideront dans l'appréciation que nous allons entreprendre des tiges de Cycadées jurassiques rencontrées en France. Nous les diviserons, ainsi que nous l'avons annoncé précédemment, en plusieurs genres d'après leur aspect et les caractères apparents qui les distinguent. Il ne saurait être question ici de genres définitifs, basés sur des affinités réelles et décisives, mais de simples sections destinées à comprendre des catégories de tiges qui ne sauraient, vu les différences qu'elles présentent, demeurer confondues pêle-mêle dans un seul et même groupe.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 121, fig. 2, appendice cortical d'une tige âgée de l'*Encephalartos Altensteini* Lehm., isolé et vu de face, grandeur naturelle. Fig. 3, même organe vu à l'intérieur, d'après une coupe longitudinale,

opérée dans le sens vertical, grandeur naturelle. Fig. 4, même organe vu à l'intérieur, d'après une coupe pratiquée horizontalement et dans le sens de la longueur, grandeur naturelle. Ces deux coupes permettent de juger du nombre et de la disposition des zones d'accroissement, limitées chacune vers l'extérieur par une lame tégumentaire de même nature que l'hypoderme et continue latéralement avec ce dernier. — Pl. 128, fig. 2, bande d'écorce prise sur le tronc âgé d'un *Cycas* (*C. revoluta*) pour montrer la disposition des appendices, dont les zones d'accroissement forment des bourrelets successifs, visibles et saillants à l'extérieur. A côté des appendices, on aperçoit plusieurs vestiges de bourgeons adventifs plus ou moins développés; un d'eux porte encore à son centre un résidu de pétiole entouré d'une rosette d'écailles gemmaires imbriquées.

DOUZIÈME GENRE. — BOLBOPODIUM.

DIAGNOSE. — *Caudices parvuli aut mediocres quoad altitudinem, crassi ovato-sphærici bulboidei vel strobiliformes, petiolorum basibus plus minusve adauctis in appendices facie antica transversim rhombeos evolutis denseque congestis undique vestiti.*

Echinostipes (ex parte), Pom., *l. c.*, p. 346.

HISTOIRE ET DÉFINITION. — Les tiges que nous nommons *Bolbopodium* et parmi lesquelles doit être rangé le *Cycadoidea pygmæa* Lindl. et Hutt. (1), du Lias de Lyme-Regis, ressemblent à celles de plusieurs *Zamia* actuels qui possèdent normalement une forme ovoïde ou subconique

(1) *Foss. Fl.*, tab. 143.

et ne s'élèvent jamais au-dessus de quelques pouces, au milieu du gazon où elles se cachent. Ces espèces, comme les *Zamia angustifolia* Jacq., *Yatesii* Miq. et *stricta* Miq. sont pourvues en même temps de frondes débiles et peu nombreuses, sur chaque pied. Leurs bases de pétioles donnent lieu, après la chute de ces organes, à des appendices corticaux régulièrement disposés en séries spirales multipliées et terminés par une face rhomboïdale fort nette. Ces mêmes caractères se montrent dans les tiges jurassiques que nous allons décrire et qui, de toutes celles que l'on observe à l'état fossile, paraissent le mieux reproduire l'aspect des *Zamia* vivants, non-seulement par leur contour ovoïde, mais aussi par la disposition des bases de pétioles accrues, qui les recouvrent de la base au sommet.

Les deux spécimens français que nous inscrivons dans le nouveau genre offrent cette particularité d'être tous les deux intacts à leur extrémité supérieure qui est arrondie, nettement terminée, et comparables, par l'agencement des appendices dont ils sont entourés, à de véritables cônes. On serait presque tenté au premier abord de les confondre avec ces sortes d'organes, mais la forme des appendices et l'organisation tout entière dénotent bien réellement des Cycadées. Il résulte cependant de l'examen de ces petites tiges que lors de leur passage à l'état fossile elles avaient achevé le cycle entier de leur existence. Ce n'est qu'après la chute de leur dernière fronde, qu'elles ont été balayées du sol jurassique et qu'elles sont venues s'enfouir dans le sédiment en voie de formation, l'une pour y laisser son moule, l'autre pour être convertie en silice.

Rapports et différences. — La forme ovoïde, subconique, la dimension, les appendices corticaux, nombreux, serrés, épaissis, régulièrement disposés, mais assez peu

développés en longueur, constituent autant de caractères distinctifs qui séparent les *Bolbopodium* des genres suivants, particulièrement des *Cylindropodium* et des *Clathropodium*. Cependant les plus petites espèces de *Clathropodium*, lorsqu'elles sont renflées en œuf ou conformées en nid, pourraient être aisément confondues avec les *Bolbopodium* et l'étude des diverses catégories des tiges n'est pas assez avancée ou même ne repose pas sur des principes assez fixes pour permettre de tracer entre elles des limites parfaitement rigoureuses.

N° 1. — Bolbopodium pictaviense.

Pl. 118, fig. 2.

DIAGNOSE. — *B. caudice humili ovoideo-subconico strobiliformi apice obtusissimo centim.* 6/2 *alto*, 6 *centim. circiter crasso, petiolorum basibus adauctis exacte contiguis antice truncato-rhombeis obtecto.*

Cycadoidea pictaviensis,	Sap., *Pl. jur. ms.*
— —	Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 188, pl. LXXXI, fig. 12.
Araucaria pictaviensis,	Le Touzé de Longuemar, *Ét. géol. et agr. sur le D. de la Vienne*, I, p. 491.

La découverte de l'échantillon fossile sur lequel l'espèce a été établie est due à M. de Visien qui l'a recueilli aux environs de Poitiers dans un terrain rouge superficiel, situé sur une lisière un peu vague, qu'il est cependant naturel de rapporter à l'Oxfordien. M. le Touzé de Longuemar, auteur d'une Monographie géologique du département de la Vienne, a bien voulu nous la faire connaître et nous en procurer un moule très-habilement exécuté, dont

la figure 2, pl. 118, est une exacte reproduction. L'original, dont la conservation extérieure est parfaite, est converti en une silice cornée noirâtre qui paraît amorphe. Du reste il n'a été fait sur lui aucun essai d'analyse, et la structure intérieure, si tant est qu'elle existe, nous demeure absolument inconnue.

Extérieurement, on croirait voir un cône largement ovoïde, assez analogue à ceux des *Araucaria*, dont les écailles seraient tronquées à la naissance de l'appareil subulé qui les termine dans ce genre. Mais un examen un peu attentif de l'échantillon fossile fait reconnaître en lui une base irrégulièrement étendue et creusée au milieu d'une fossette qui correspond peut-être à l'insertion des racines, mais qui ne saurait dans aucun cas se rapporter à un cône. Les appendices étroitement accolés qui recouvrent la surface entière de l'organe, au lieu d'être des écailles, représentent en réalité les bases de pétioles accrues dont la présence caractérise si bien les tiges de Cycadées. C'est ce que montre avec évidence la figure 2ᵃ, pl. 118, qui représente plusieurs de ces appendices pétiolaires vus de face et légèrement grossis; la coupe rhomboïdale, un peu allongée et amincie dans la direction transverse, y est bien visible; les parois protégées par un tégument des plus résistants se sont conservées et ont été changées en silice; la zone intérieure immédiatement contiguë aux parois et formée d'un parenchyme lâche s'est détruite partiellement et a été remplacée par un vide, tandis que vers le centre la région vasculaire a persisté et constitue une saillie cylindrique plus ou moins prononcée.

Les appendices corticaux résultant des bases accrues paraissent, dans cette espèce, disposés en séries spirales assez régulières, mais ces organes sont inégalement sail-

lants et en partie détruits dans le bas. Leur direction est d'autant plus divariquée qu'ils sont plus inférieurs, quelques-uns de ces derniers paraissent diverger à angle droit. Les supérieurs, moins âgés, sont au contraire plus érigés et en même temps moins dégradés. Plus nettement contigus par les côtés, ils constituent par leur face des aires rhomboïdales, planes et lisses ou même légèrement concaves, alignées en spires presque régulières. Leurs angles sont fort nettement accusés et leurs flancs paraissent prismatiques. Il est fort difficile de distinguer si, parmi ces appendices provenant originairement de bases de pétioles, il n'en existe pas que l'on puisse rapporter à des écailles gemmaires. Tous, il est vrai, n'ont pas exactement les mêmes dimensions, et on en remarque çà et là de plus ou moins minces auxquels il serait naturel d'attribuer cette provenance. La terminaison supérieure de la tige doit à ce point de vue attirer notre attention : on y distingue, tout à fait au sommet, un dernier appendice pétiolaire, tronqué comme les autres et entouré, à ce qu'il semble, d'appendices plus menus qui se rapporteraient à autant d'écailles gemmaires. S'il en est ainsi, notre tige jurassique, après avoir atteint le terme de son développement normal, aurait émis une dernière fronde isolée et serait morte ensuite. C'est dans ce dernier état et dépouillée de toutes ses feuilles qu'elle aurait été entraînée par les eaux jurassiques et ensuite silicifiée. Ce qui est certain c'est qu'elle n'a subi presque aucune compression ; elle mesure près de 7 centimètres dans sa plus grande épaisseur, mesurée à la base, et 5 seulement dans le sens opposé. Cette base était naturellement irrégulière, les résidus qui l'accompagnent ont plus de saillie dans une direction que dans l'autre, et leur aspect est aussi plus confus, mais il se pourrait que des frottements subsé-

quents eussent amené ce résultat. La plus grande hauteur de la tige n'excédait pas 7 centimètres en tout.

Si l'on tient compte du phénomène de l'accrescence qui transforme peu à peu les bases de pétioles, les frondes du *Bolbopodium pictaviense* ont dû être petites et grêles. Elles atteignaient probablement les dimensions de celles de l'*Otozamites Reglei* ou de l'*O. Trevisani* Zign. qui vivaient à peu près à la même époque. La première de ces espèces a été peut-être en connexion directe avec la tige oxfordienne de Poitiers.

Rapports et différences. — L'espèce la plus voisine de notre *Bolbopodium pictaviense* est le *Cycadeoidea pygmæa* Lindl. et Hutt. qui lui ressemble par sa forme, ses dimensions, l'aspect de sa base et la configuration des appendices corticaux. Le spécimen de Poitiers est seulement plus conique, moins sphérique, et comme l'intervalle qui sépare les formations d'où ils proviennent respectivement comprend le Lias tout entier et la base de l'Oolithe, il ne saurait être question de les identifier d'une manière absolue, mais l'attribution de l'une et l'autre tige au même genre nous semble par contre des plus vraisemblables.

Localité. — Montanaise, près de Poitiers (Vienne); étage oxfordien supérieur? — Collection de M. de Visien à Poitiers.

Explications des figures. — Pl. 118, fig. 2, *Bolbopodium pictaviense* Sap., tige complète dessinée d'après un moule de l'échantillon original, grandeur naturelle ; fig. 2a, plusieurs appendices corticaux vus de face, légèrement grossis, pour montrer la disposition des parties converties en silice, d'après un dessin de l'échantillon original.

N° 2. — Bolbopodium micromerum.

Pl. 118, fig. 1.

DIAGNOSE. — *B. caudice pusillo e basi breviter cylindrica sursum ovato-strobiliformi apice obtusato, 3 centim. vix alto, 2 centim. crasso, appendicibus e petiolorum basibus ortis multiplicibus in series spiraliter ordinatis parvulis contiguis imbricatisque, obscure antice rhombeis, undique echinato.*

Le premier aspect de cette tige, remarquable par ses faibles dimensions, semble indiquer un bourgeon ou un cône, mais en l'examinant de près on découvre dans les écailles qui la couvrent entièrement les caractères distinctifs des appendices accrescents des Cycadées, sous des proportions extrêmement réduites, il est vrai.

La découverte de l'espèce est due à M. Rathier, député de l'Yonne, qui a recueilli l'échantillon figuré par nous dans une carrière de calcaire corallien des environs de Tonnerre, en même temps que le *Ctenopteris grandis* Sap. (1) et une Cupressinée qui sera décrite subséquemment. Cet échantillon n'est qu'un moule de l'ancien organe, le sédiment corallien à pâte fine et d'un blanc pur s'étant glissé dans le creux laissé par sa destruction et l'ayant exactement rempli. Il est fort possible cependant, à cause de la base tronquée, que nous ayons sous les yeux une gemmule ou bourgeon adventif développé, plutôt qu'une tige mère; mais dans tous les cas il s'agit d'une plante de très-petite taille, munie de frondes longues à peine de quelques pouces et pourvues de rachis très-grêles, circonstances qui résultent nécessai-

(1) Voy. précédemment, t. I, p. 363, pl. 54, fig. 4.

rement de la structure des bases de pétioles, qui malgré leur épaississement mesurent au plus 3 millimètres sur leur plus grand diamètre.

La tige est cylindrique à sa base et épaisse de 12 à 15 millimètres; elle s'élargit ensuite et donne lieu à un renflement irrégulièrement ovoïde, très-obtus au sommet. La face latérale, opposée à celle que reproduit notre figure, est entaillée, comme si, après avoir subi une blessure ou avoir été rongée par quelque insecte, l'ancienne tige avait pu continuer à végéter, postérieurement à la cicatrisation de la plaie.

La surface est entièrement recouverte de bases de pétioles que le phénomène de l'accrescence a transformées en autant de mamelons écailleux, renflés en écusson, plus ou moins redressés au sommet, étroitement serrés et même imbriqués. Chacun de ces écussons tourne au dehors sa partie dorsale et convexe dont le contour donne lieu à un rhomboïde irrégulier. Nous avons essayé de donner une idée de cette structure par notre figure 1ᵃ, pl. 118, qui reproduit l'aspect de quelques-uns de ces appendices, faiblement grossis. Il est facile de discerner que certains d'entre eux sont plus minces et plus petits que les autres. Ceux-là se rapportent sans doute à des écailles gemmaires, et l'ensemble offre un rapport évident avec les mêmes parties considérées sur les tiges âgées des *Cycas*, si l'on veut bien tenir compte de l'énorme disproportion de la taille.

Les appendices que nous venons de décrire s'étendent jusqu'à l'extrême sommet de la tige. Il est à croire qu'à l'exemple de l'espèce précédente, celle-ci avait atteint le terme de son existence lorsqu'elle passa à l'état fossile. Il est possible de reconnaître, en l'examinant de près, que sa

position naturelle n'était pas tout à fait érigée, mais plus au moins réclinée, le côté cicatricé s'appuyant sur le sol ou s'adossant contre une tige-mère, si l'on admet qu'il s'agisse d'un bourgeon adventif; les bases de pétiole se redressent visiblement de ce côté comme pour prendre la direction de ceux que représente notre figure vers le point de sa terminaison supérieure.

Rapports et différences. — Il existe d'assez grands rapports de structure entre le *Bolbopodium micromerum* et les *Cycas*, mais il demeure incertain pour nous si nous avons sous les yeux une tige complète ou la ramification bulboïde d'une tige mère. Les troncs âgés des *Cycas* produisent souvent des bourgeons adventifs (voy. pl. 128, fig. 2) qui peuvent, en se développant, donner lieu à des ramifications susceptibles de végéter plusieurs années, sans s'allonger beaucoup. Des organes de cette nature se montrent à l'état de rosettes et vraisemblement avortés sur plusieurs des tiges de Cycadées observés dans le Wéaldien (*Cycadeoidea microphylla* (Buckl.) Schimp.) (1). On les remarque aussi dans le *Bennettites portlandicus* Carr. (1). Il ne serait pas absolument contraire à l'organisation des Cycadées, telle que nous la connaissons, que de ces rosettes d'écailles visibles sur les anciens troncs, il ait pu sortir autrefois non pas seulement des bourgeons couronnés de feuilles, mais parfois aussi des appareils sexués strobiliformes. Les observations de M. Carruthers, si singulières au premier abord, trouveraient dans cette hypothèse une confirmation partielle. Mais en ce qui concerne le *Bolbopodium micromerum*, il est inutile de nous arrêter à une conjecture de ce

(1) Voy. Gœpp., *Uebers. d. Arb.*, tab. 10, fig. 2.
(2) Voy. Carruthers, *On foss. Cycad. stems from the second. Rocks of Brit*, p. 709, tab. 61 ; *fr. the Trans. Linn. Soc.*, t. XXVI, 1870.

genre, puisque la cicatrice qu'il montre et qui n'a pu se fermer qu'à l'aide du temps, prouve bien qu'il représente une tige principale ou axillaire, et non pas un cône de l'un ou l'autre sexe.

Localité. — Environs de Tonnerre (Yonne), dans une carrière de calcaire blanc corallien ; communiqué par M. Rathier, député de Yonne, d'après les indications de M. Cotteau.

Explication des figures. — Pl. 118, fig. 1, *Bolbopodium micromerum* Sap., tige entière ou bourgeon adventif axillaire développé, grandeur naturelle avec une très-légère amplification due au dessinateur; fig. 1ᵃ, plusieurs bases de pétioles grossis.

TREIZIÈME GENRE. — CYLINDROPODIUM.

Diagnose. — *Caudices arborei plus minusve elati erecti stratura mediocres, basibus petiolorum in appendices corticales brevius longiusve provectis vestiti, appendicibus facie antica plerumque rhombeis tumidisque exacte inter se contiguis.*

Mantellia (ex parte),	Brongn., *Prodr.*, p. 96.
—	Pom., *l. c.*, p. 340.
Bucklandia,	Pom. (non Carruth.), *l. c.*, p. 241 et 346.
Cycadoidea (ex parte),	Brongn., *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 59 et 104.
— (ex parte ad calcem generis),	Ung., *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 300.
Cycadites (ex parte),	Sternb., *Vers.*, II, p. 194.
—	Goepp., *Uebers. d. Arb.*, p. 119.
Encephalartos (ex parte),	Miq., *Monogr. Cycad.*, p. 68.

[illegible] Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 182.

[illegible]. — [illegible] que leur nom l'indique, [illegible] genre affectent [illegible] et plus élancée relati-[illegible] partie des groupes [illegible] logement, par une [illegible] des types actuels de Cyca-[illegible] les ait caractérisées [illegible] donnent la physionomie [illegible] et qui leur a valu de notre [illegible] destinée à la faire ressor-[illegible] les Cycadées vivantes présentent gé-[illegible] des troncs bien plus trapus que ceux de nos *Cylindropodium* et emploient un temps plus long à grandir et à s'élever. Il n'en existe pas qui, avec des rangées spi-[illegible], composées de quatre écussons pétiolaires au plus sur l'un des côtés, mesure une épaisseur de 3 centimètres seu-lement, comme on le voit dans l'un des *Cylindropodium* que nous décrivons. Remarquons en même temps ici que le seul tronc de Cycadée jurassique dont on connaisse les frondes, celui du *Zamites gigas* Morr. (voy. pl. 81, fig. 1), affecte également cette configuration en cylindre étroit et long, qui se trouve ainsi l'apanage commun d'un assez bon nombre de tiges fossiles. Dans les *Cylindropodium*, cet as-pect ne résulte pas uniquement des dimensions proportion-nelles de la tige proprement dite, mais encore de la struc-ture des appendices [illegible] correspon[illegible] de pétioles [illegible]



mêmes organes composer un épais fourreau autour des parties ligneuses de la plupart des *Cylindropodium*. Bien que demeurant relativement courts, les appendices corticaux des *Cylindropodium* n'en sont pas moins distincts, pas moins nettement terminés sur les bords, et la forme en losange de leur contour est toujours très-caractérisque. Cette forme se manifeste surtout à l'aide de cassures transversales, accident qui sert à démontrer que chaque base de pétiole était étroitement serrée contre ses voisines, et comme les écussons prismatiques ou du moins renflés et saillants auxquels les appendices donnent lieu affectent partout une égale et constante dimension, il est naturel de conclure de leur examen qu'aucun d'eux ne correspond à l'emplacement d'une écaille gemmaire et que, par conséquent, les [illegible] de ces tiges opéraient leur évolution une à une, comme dans les *[illegible]*, au lieu de [illegible] à la fois d'un bourgeon [illegible], à l'exemple de ce qui a lieu chez les *Cycas*, *Encephalartos* et *Zamia*. D'autre part, comme la tige des *Zamites* [illegible] qui présente les écailles gemmaires visiblement associées aux [illegible], il faut croire que les *Cylindropodium* ou du moins les principaux d'entre eux, n'appartenaient pas au même genre que les *Zamites*, mais à un genre dont il est encore impossible de déterminer les organes foliacés.

RAPPORTS ET DIFFÉRENCES. — D'après les considérations précédentes, les *Cylindropodium*, par les particularités inhérentes à leur mode de développement, par l'absence probable d'[illegible] gemmaires et aussi par la présence, chez de p[illegible], d'une filasse entremêlée aux lames ra[illegible] conformation cylindrique, se [illegible] actuels de l'Australie, plus [illegible]

N° 1. — Cylindropodium liasinum.

Pl. 118, fig. 3; pl. 119, fig. 1-2, et pl. 124, fig. 3-4.

DIAGNOSE. — *C. trunco cylindraceo* 6 *centim. circiter crasso, petiolorum basibus adauctis sectione transversa rhombeis* 1/2 *centim. latis dense congestis undique vestito, medulla centrali sat copiosa annulisque lignosis* 2-3 *concentricis in lamellas multiplices radiorum medullosorum trajectu manifeste partitis intus prædito.*

Clathraria liasina,	Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 183.
Mantellia cylindrica,	Brongn., *Prodr.*, p. 93 et 96.
— —	Pom., *l. c.*, p. 340.
Cycadeoidea cylindrica,	Ung., *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 301. — *Chl. protog.*, p. LXV.
Cycadoidea cylindrica,	Brongn., *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 104.
Cycadites cylindricus,	Morr., *Ann. mag. nat.*
— —	Gœpp., *Uebers d. Arb.*, p. 119.
Cycadites Bucklandii (ex parte),	Miq., *Monog. Cycad.*, p. 34.

Cette espèce, très-anciennement signalée par M. Brongniart, n'a jamais été décrite, ni figurée par lui. Elle provient, non pas du Conchylien, mais du calcaire à Gryphées des environs de Luneville. La substance végétale de l'ancienne tige a fait place à un calcaire en partie amorphe et en partie cristallin dont la disposition imparfaite et confuse laisse pourtant entrevoir encore de précieux détails de structure, soit à l'extérieur, soit intérieurement. L'échantillon, long en tout de 9 centimètres environ, consiste en un tronçon irrégulièrement terminé aux deux extrémités ; mais, tandis que la sommité (voy. pl. 119, fig. 2), vue de face, semble usée, comme si elle avait subi longtemps les effets de l'air ou des eaux, la base (pl. 118, fig. 3), se

montre visiblement tranchée par le fait d'une cassure plus oblique et moins nette que ne le fait voir la figure de la planche 118, dessinée surtout dans le but de faire ressortir les détails de l'organisation. Le dessin dont cette figure est une reproduction nous a été communiqué par M. Brongniart et sa parfaite conformité, sauf en ce qui concerne la direction de la cassure, avec l'exemplaire en nature que nous avons sous les yeux, nous donne la certitude que cet exemplaire (pl. 119, fig. 1) est bien celui que M. Brongniart avait en vue, lorsque ce savant l'inséra dans son Prodrome en 1828, sous le nom de *Mantellia cylindrica*. La dénomination de *cylindrica*, s'appliquant avec autant et plus de raisons à d'autres tiges d'abord confondues avec celle du Lias de la Meurthe, nous adoptons pour celle-ci l'épithète de *liasina* proposée par M. Schimper, en la rangeant parmi nos *Cylindropodium* dont elle devient le type.

L'épaisseur de la tige proprement dite, en ne tenant pas compte du fourreau extérieur, en partie intact, en partie détruit, qui comprend les appendices accrescents, est de 4 centimètres 1/2 mesurés à la base et de 4 centimètres seulement à l'extrémité opposée, ce qui implique une diminution de diamètre assez sensible dans une étendue longitudinale de moins de 1 décimètre. Sur cette épaisseur maximum il faut compter 1 1/2 centimètre au plus pour l'étui médullaire dont la figure 3, pl. 118, exagère un peu les porportions. Autour de cette moelle, dont le tissu converti en un calcaire compacte paraît entièrement homogène s'étend une zone ligneuse disposée en 2 ou 3, peut-être jusqu'à 4 anneaux concentriques de lamelles fibreuses rayonnantes, les intérieures en partie détruites et séparées par des vides qui correspondent aux prolongements médullaires, les extérieures plus nettes, mieux limitées et

changées en un calcaire spathique plus ou moins cristallin. La zone parenchymateuse externe est large de 3 à 4 millimètres au plus et s'étend jusqu'à l'origine des appendices corticaux qui la recouvrent d'un épais fourreau, partout où ils n'ont pas été détruits. Notre figure principale (pl. 119, fig. 1) représente une des faces latérales de l'ancienne tige encore recouverte de ces appendices. Sur la face opposée ils ont au contraire disparu en grande partie par l'effet des efforts qui ont détaché l'échantillon de la roche encaissante et mis à nu le cylindre sous-cortical ou tige proprement dite, très-ressemblant alors aux deux autres spécimens que nous allons décrire. Sur la convexité de cette partie (voy. pl. 124, fig. 3 et 4) se trouvent dessinées des aires rhomboïdales, colorées d'une teinte obscure, disposées en séries spirales et séparées l'une de l'autre par un interstice plus clair, qui marquent l'emplacement des anciennes bases de pétioles. Sur chacune de ces aires (fig. 3), s'élèvent des appendices accrescents qui affectent la forme de mamelons prismatiques (fig. 4) un peu plus étendus dans le sens transversal que dans l'autre. Ces mamelons, emboîtés les uns dans les autres par les côtés (fig. 4), se terminent par une face dorsale légèrement convexe et un peu repliée vers le haut. Leur aspect tessellé, à compartiments épais et étroitement accolés est exactement rendu par la figure 1, pl. 119, qui représente le côté de l'échantillon fossile sur lequel les appendices corticaux sont demeurés intacts. Sur l'autre face, quelques-uns d'entre eux seulement sont en place (fig. 3, pl. 124), et en mesurant leur saillie on voit que chacun d'eux avait une élévation de 6 à 7 millimètres au-dessus du plan de la surface caulinaire proprement dite.

La forme de ces appendices et leur mode d'agencement

rappellent beaucoup ce qui existe chez les *Cycas* et les *Encephalartos*. Nous n'avons pu les comparer avec ceux des *Macrozamia;* mais l'absence probable d'écailles gemmaires rapproche évidemment cette tige fossile, de même que les autres *Cylindropodium*, du type actuel d'Australie. De plus, en examinant à la loupe l'interstice fort étroit qui sépare l'un de l'autre les appendices, on reconnaît que l'espace interstitiel, toujours coloré par une teinte plus claire, ainsi que le monte la figure 1, pl. 119, est occupé par les débris d'une substance tomento-filamenteuse, analogue à la filasse qui abonde entre les bases des pétioles, sur les tiges du *Macrozamia spiralis*.

Rapports et différences. — Le *Cylindropodium liasinum* diffère spécifiquement du *C. gracile* (*Bucklandia gracilis* Pom.), par des proportions notablement supérieures, par des appendices corticaux plus épais, plus saillants, plus étendus et plus amincis en biseau dans le sens transversal. Tous deux offrent du reste une structure très-analogue et ont fait sans nul doute partie du même genre. Comparé au *Cylindropodium Deshayesi* Sap., le *C. liasinum* présente une épaisseur proportionnelle plus considérable et des appendices corticaux moins larges, plus saillants et bien plus nombreux.

Localités. — Environs de Lunéville (Meurthe); Lias inférieur, zone à *Gryphæa arcuata*. Coll. du muséum de la ville de Strasbourg.

Explication des figures. — Pl. 118, fig. 3, *Cylindropodium liasinum* Sap. (*Mantellia cylindrica* Brongn.), coupe transversale de la tige vue par son extrémité inférieure, d'après un dessin original communiqué par M. Brongniart, grandeur naturelle. On distingue sur cette figure à partir du centre : 1° le parenchyme médullaire dont la largeur a

été un peu exagérée et qui se confond sur les bords avec un premier anneau ligneux, 2° deux anneaux ligneux qui sont plus confus et peut-être subdivisés en deux ou trois assez peu distincts, sur l'échantillon original, 3° une zone parenchymateuse extérieure, 4° une bordure formée par les appendices corticaux étroitement serrés et interrompue en haut, comme en bas, par une cassure. — Pl. 119, fig. 1, tige du *Cylindropodium liasinum*, vue par une face latérale, revêtue d'appendices corticaux, grandeur naturelle. Fig. 2, extrémité supérieure de la même tige vue de face et montrant d'une manière plus confuse la même succession de zones ligneuses et parenchymateuses que l'autre extrémité, avec un entourage d'appendices accrescents, pour montrer l'extension de ceux-ci par rapport au cylindre caulinaire proprement dit, grandeur naturelle. — Pl. 124, fig. 3, plusieurs appendices corticaux de la même tige vus presque de face pour montrer la forme de leur face dorsale, leur mode d'agencement et d'implantation sur la tige, grandeur naturelle. Fig. 4, deux autres appendices vus par côté pour montrer la forme prismatique de leur fût et leur mode d'insertion, grandeur naturelle.

N° 2. — Cylindropodium gracile.

Pl. 119, fig. 3.

DIAGNOSE. — *C. trunco humili cylindraceo, diametro vix 3 1/2 centim. metiente, petiolorum basibus incrassatis dense congestis in appendices dorso convexos plus minusve erectos fereque imbricatos mutatis, tomento filamentoso appendicibus interjecto.*

Bucklandia gracilis, Pom., *Mat. pour servir à la fl. foss. jur. de*

la France (in *Amtl. Ber. d. Gesells. Deutsch. naturf.*, Aachen, 1849), p. 346.

M. Pomel a fait connaître cette tige sous le nom de *Bucklandia gracilis*, dans son mémoire sur la flore jurassique de la France; il la tenait de M. Nérée-Boubée qui lui-même attestait sa provenance d'une localité jurassique du sud-ouest de notre pays, demeurée malheureusement inconnue. Par son aspect extérieur et son mode de fossilisation le *Cylindropodium gracile* rappelle singulièrement le *C. liasinum*, sans que l'on puisse songer un instant à réunir les deux espèces. Celle de M. Pomel nous montre une tige plus mince, plus élancée, plus débile par toutes ses proportions; la longueur du tronçon est de 8 centimètres; son épaisseur maximum, en y comprenant l'enveloppe extérieure formée par les appendices accrescents, n'excède pas 3 centimètres 1/2. En faisant abstraction de ces derniers organes, on constate que la tige seule mesurait au plus, en diamètre, 16 à 18 millimètres. Les parties intérieures sont confuses; on reconnaît pourtant que la moelle centrale était large, l'étui médullaire occupant un espace de 6 millimètres d'ouverture, soit un tiers du diamètre total de la tige proprement dite. La zone ligneuse entoure la précédente d'un anneau dont l'épaisseur peut être évaluée à 5 ou 6 millimètres, qui ne laisse au parenchyme extérieur, presque entièrement détruit dans l'échantillon, qu'une place excessivement restreinte. Les appendices corticaux composent à la tige une enveloppe continue, formée d'écussons saillants, convexes sur le côté dorsal et étroitement appliqués par l'autre côté les uns sur les autres, ou même imbriqués par le prolongement de leur sommet toujours plus ou moins érigé. La plupart de

ces appendices paraissent avoir subi des frottements qui ont déprimé les saillies et excorié la surface des principaux d'entre eux. Quelques-uns ont été cependant épargnés et se distinguent par leur convexité. Disposés en rangées spirales et à peu près égaux, comme dans l'espèce précédente, ces organes donnent lieu à des aires rhomboïdales plus émoussées sur les angles que ceux du *Cylindropodium liasinum*. On distingue sur certains d'entre eux les traces de l'insertion des faisceaux vasculaires. Des résidus de filasse, encore plus visibles que dans l'espèce précédente et tranchant par la coloration blanc-jaunâtre dont ils sont revêtus, paraissent garnir l'intervalle qui sépare les bases de pétioles. Celles-ci affectent une teinte brune foncée pareille à celle du reste de la tige.

Rapports et différences. — Cette espèce nous paraît parfaitement distincte de celle de Lunéville, aussi bien que de la suivante ; elle marque l'existence d'une Cycadée frutescente de petite taille, plus ou moins voisine des *Macrozamia* par la structure apparente de sa tige, mais dont les frondes nous demeurent parfaitement inconnues.

Localité. — Terrain jurassique du sud-ouest de la France, localité indéterminée; coll. de M. Pomel et de la ville d'Oran.

Explication des figures. — Pl. 119, fig. 3, *Cylindropodium gracile* (Pom.) Sap., tronçon de tige vu par une des faces latérales, grandeur naturelle.

N° 3. — Cylindropodium Deshayesi.

Pl. 119, fig. 4.

Diagnose. — *C. trunco elongato-cylindraceo, basibus petiolorum incrassatis in areas antice convexas lateribus exacte*

rhombeis delineatas mutatis, magnis, in series oblique spirales ordinatis.

Mantellia cylindrica, Brongn., Ms. in *Coll. mus. par.*
Cycadoidea cylindrica, Brongn., Ms. in *Coll. mus. par.*

M. Brongniart paraît avoir confondu sous la dénomination commune de *Cycadoidea cylindrica* une seconde tige spécifiquement distincte de celle de Lias de la Meurthe. Le *Cycadoidea cylindrica* de Lunéville étant devenu le *Clathraria liasina*, de Schimper, et pour nous le *Cylindropodium liasinum*, nous choisissons pour désigner la seconde des tiges qu'avait en vue M. Brongniart, le nom du naturaliste éminent à qui la découverte en est due. L'original recueilli par M. le professeur Deshayes, en 1837, dans le département de l'Orne, existe dans la riche collection du Muséum de Paris, où nous avons pu l'examiner à loisir. Il consiste en un tronçon de forme cylindrique, à peine comprimé par la fossilisation, long d'environ un décimètre. La plus grande épaisseur est de 4 centimètres environ et de 3 centimètres seulement pour le plus petit des deux axes. Cette épaisseur ne diminue pas vers le sommet de la tige. L'étui médullaire, proportionnellement large, mesure à peu près 2 centimètres de diamètre. Les appendices accrescents affectent sur cette tige un aspect tout à fait spécial; ils sont très-grands par rapport au diamètre de la tige, rhomboïdaux, contigus par les bords, appliqués l'un contre l'autre, avec le sommet un peu ascendant. Ils donnent lieu à des écussons en losange, presque aussi larges que haut, aplatis ou plutôt faiblement convexes, tantôt lisses, tantôt fibreux, et ponctués, surtout à la partie supérieure, comme s'ils présentaient les cicatrices des faisceaux vasculaires qui se rendaient aux feuilles.

Ces écussons, dont l'analogie avec ceux que montrent plusieurs Cycadées actuelles est évidente, mais qui se distinguent par leur peu de saillie et leur faible extension de la plupart de ceux qui ont été signalés jusqu'ici, sont distribués par rangées spirales fort régulières, mais des plus obliques, en sorte que l'on peut conclure de leur examen que la tige à laquelle ils appartenaient, contrairement à ce qui se passe ordinairement chez les Cycadées, croissait rapidement en hauteur. Les écussons sont exactement contigus, et on n'aperçoit parmi eux aucun vestige d'écussons plus petits susceptibles de dénoter l'existence d'écailles gemmaires, associées aux bases de pétioles.

LOCALITÉ. — Calcaire oolithique supérieur du département de l'Orne; coll. du Muséum de Paris, n° 1634 du catalogue.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 119, fig. 4, *Cylindropodium Deshayesi* Sap., tronçon de tige vu par une des faces latérales, muni de larges écussons rhomboïdaux, correspondant à l'emplacement des bases de pétioles; grandeur naturelle.

QUATORZIÈME GENRE. — PLATYLEPIS.

DIAGNOSE. — *Caudex plus minusve elatus quoad longitudinem mediocriter crassus, petiolorum basibus adauctis in appendices corticales tandem mutatis dense vestitus, appendicibus autem laminas longe lateque extensas efformantibus, diametro transverso, ut videtur, diametrum verticalem multo superante.*

Cycadoidea (ex parte), Morière, *Note sur deux vég. foss., trouvés dans le Calvados*, p. 4 et 5.

HISTOIRE ET DÉFINITION. — Nous ne connaissons que

très-imparfaitement les tiges auxquelles nous appliquons le terme générique de *Platylepis*. Ce n'est pas sur l'examen des échantillons originaux que notre jugement est basé, mais uniquement sur des dessins et des figures, en sorte que nous hésitons beaucoup à nous prononcer au sujet des caractères que ces tiges possèdent réellement. C'est donc plutôt d'après des apparences que nous allons essayer de décrire un type qui nous paraît pourtant devoir être séparé des *Cylindropodium* qui précèdent et des *Clathropodium* qui vont suivre, tout en avouant que les *Platylepis* ne constituent peut-être qu'une section alliée de près à ces derniers.

Le cylindre ligneux et la moelle elle-même paraissent très-peu développés en épaisseur, relativement à la longueur proportionnelle de la tige et surtout eu égard à l'extension des organes accrescents qui lui composent un épais fourreau de lamelles serrées et imbriquées. Les appendices corticaux, provenant des bases transformées des pétioles, sont effectivement, autant que l'on peut en juger, plus étendus dans tous les sens et plus minces, c'est-à-dire plus dilatés en largeur que sur les autres tiges de Cycadées fossiles. Ils paraissent par leur aspect et leur disposition rappeler beaucoup ce que l'on voit chez les *Dioon* dont les bases de pétioles accrues constituent de véritables écailles, à peine épaissies et redressées au sommet, larges et minces, presque scarieuses sur les bords.

Les deux espèces que nous rapportons à ce type, la seconde avec quelques doutes, proviennent également du Lias.

N° 1. — **Platylepis micromyela.**

Pl. 120, fig. 1-3.

DIAGNOSE. — *P. caule tenui intus medullam exiguam corpore lignoso mediocri circumductam includente, extus appendicibus basibus petiolorum adauctis provenientibus multiplicibus in laminas longe lateque extensas apice paulisper incrassatas productis dense vestito.*

Cycadoidea micromyela, (Brongn.), Morière, *Note sur deux vég. foss. trouvés dans le Départ. du Calvados* (*Mém. de la soc. linn. de Normandie*, t. XIV), p. 4-5, pl. 1, fig. 1-3.
— — Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 188.

M. Hippolyte Bunel, membre distingué de la Société linnéenne de Normandie, découvrit en 1837, à Tournay-sur-Odon, le fossile remarquable sur lequel est basée l'espèce que nous allons décrire. Il le signala dans le VIe volume des mémoires de cette société, comme dénotant peut-être le fruit d'un Conifère. M. J. Morière, professeur à la faculté des sciences de Caen, après avoir soumis l'échantillon original à l'examen de M. Brongniart, a publié sur lui, en 1866, une notice intéressante, accompagnée d'une planche que la nôtre reproduit intégralement. L'auteur reconnaît dans le fossile une tige de Cycadée qu'il propose de nommer *Cycadoidea micromyela*, conformément aux indications de l'éminent professeur du Muséum de Paris. La dénomination spécifique de *Micromyela* vise une des particularités de la tige fossile, nous voulons parler de la faible dimension de la moelle centrale et de la zone ligneuse, bien reconnaissable, qui l'entoure. Ces parties sont très-distinctes malgré leur peu de développement.

L'étui médullaire se trouve limité sur la coupe transversale, fig. 3, pl. 120, par une ligne circulaire fort nette dont le plus grand diamètre intérieur est moindre de 1 centimètre. La zone ligneuse concentrique à la moelle, dont les lamelles rayonnantes sont bien visibles, est large de 7 millimètres environ; la zone parenchymateuse externe a dû être des plus minces. La tige proprement dite n'était donc épaisse au plus que de 23 millimètres, tandis que, grâce aux appendices corticaux étroitement serrés dont elle était revêtue, prise dans son ensemble, elle mesurait très-près de 1 décimètre sur son plus grand axe transversal et 8 centimètres sur le petit. L'ensemble effectivement n'a été que faiblement comprimé par la fossilisation; et bien que l'extrémité antérieure des appendices paraisse un peu émoussée, on distingue la forme véritable et le mode d'agencement de ces organes en examinant le spécimen par sa base, endroit où les appendices montrent leur face dorsale, ou mieux encore en le considérant vers le haut, où la disparition des parties tendres et jeunes (Pl. 120, fig. 2) a produit un creux, un peu semblable à l'intérieur d'un nid, qui laisse voir clairement la face supérieure des appendices les moins anciens. La figure 2, pl. 120, montre ce côté considéré de face et l'on peut dès lors constater que chaque appendice, à la fois dilaté en largeur et assez faiblement épaissi à l'extrémité antérieure, était à la fois plus long et plus mince que dans les parties correspondantes des *Encephalartos* actuels (voyez pour la comparaison fig. 2 à 4, pl. 121). Le sommet épaissi des appendices paraît avoir été obscurément divisé en trois lobes ou du moins échancré dans le milieu à l'aide de sinuosités très-peu prononcées et de manière à produire des mamelons dont la saillie est visible sur la face principale de la tige

(fig. 1); celle-ci paraît s'être conservée presque dans son intégrité; la sommité, sauf la perte des parties jeunes, est entière; à la base, les derniers appendices se sont détachés et ont mis à découvert le pied de la tige qui se contourne, soit pour donner lieu à la souche qui portait les racines, soit pour marquer l'endroit par où elle se rattachait à quelque pied mère, en constituant alors une ramification axillaire.

Rapports et différences. — Le *Platylepis micromyela* diffère des *Cylindropodium*, par l'extension et l'amincissement en largeur de ses appendices corticaux, ainsi que par le faible développement proportionnel de la moelle centrale et de la tige elle-même. Il se rapproche bien plus des *Clathropodium* chez lesquels nous allons observer des tiges réduites parfois à un faible diamètre relativement à l'étendue des appendices. Mais, dans ce genre, les bases accrescentes ont un autre aspect; leur section est presque toujours rhomboïdale; elles ne sont ni amincies latéralement ni dilatées insensiblement au sommet comme celles du *Platylepis*. Ce sont là les différences qui nous ont porté à proposer ce genre nouveau pour des tiges probablement aussi distinctes par la nature de leurs frondes qu'elles paraissent l'être par les détails de leur structure. Parmi les types actuels, le *P. micromyela* semble tenir à la fois des *Encephalartos* et des *Dioon*, de ceux-ci par la forme générale et la consistance plate et mince des appendices corticaux, des premiers par l[...]son de ces organes en une apophyse [...]ncé et asc[...]



res, que présente la tige de cette espèce, d'y reconnaître, non pas un axe caulinaire, mince, il est vrai, par l'étendue proportionnelle de ses diverses parties, mais un appareil strobiliforme, semblable au cône d'une Zamiée, ainsi que M. Schimper serait disposé à le croire (1).

LOCALITÉ. — Tournay-sur-Odon (Calvados); Lias moyen ou la Mâlière.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 120, fig. 1, *Platylepis micromyela* Sap., tige presque entière, sauf au sommet qui est évidé par suite de la disparition du cycle des feuilles vertes, grandeur naturelle. Fig. 2, la même tige vu par-dessus, grandeur naturelle. Fig. 3, même échantillon vu par-dessous pour montrer la coupe transversale du cylindre ligneux et de la moelle, grandeur naturelle.

N° 2. — Platylepis impressa.

Pl. 121, fig. 1.

DIAGNOSE. — *P. caudice parvulo cylindrico, petiolorum pulvinulis superficiei impressis rhombeis in series obliquas ordinatis, appendicibus e basi rhombea sursum longe protensis in laminas leviter incurvas imbricatasque dilatatis.*

Cette seconde espèce ne laisse pas que d'être [illegible] Nous ne la connaissons que par un dessin que M. [illegible] goiart a bien voulu nous communiquer, et [illegible] noter l'existence d'une tige de Cycadée de [illegible] le [illegible] ge, près de Metz. Cette [illegible] plu[illegible] met, serait [illegible] même [illegible] ière, [illegible]

seur du doigt, elle a laissé dans le sédiment une empreinte de la surface entièrement occupée, comme dans le *Cylindropodium liasinum* par des aires rhomboïdales, disposées en séries spirales et se rapportant à l'emplacement des bases de pétioles. Ces coussinets sont fort réguliers par la forme de leur contour et leur ordonnance à la périphérie de l'ancienne tige dont la face principale se montre ainsi dépouillée de ses appendices corticaux. Mais vers les côtés on voit que sur chacun des écussons en losange qui correspondent aux bases des pétioles s'élève un appendice qui s'amincit et s'étale en une lamelle un peu recourbée et comme fibreuse vers le sommet. Toutes ces lamelles se réunissent en une masse confuse dont les détails sont difficiles à préciser.

Rapports et différences. — Le *Platylepis impressa* ne ressemble que d'une façon très-éloignée à son congénère supposé du Calvados. N'ayant pas eu l'occasion d'examiner l'empreinte originale représentée par le dessin exécuté en 1854 sous les yeux de M. Brongniart, nous nous contentons d'une reproduction exacte de celui-ci, sans chercher à insister sur des caractères impossibles à contrôler.

Localité. — Grès de Hettange, près de Metz (Moselle); Lias inférieur, zone à *Ammonites angulatus;* envoi de M. Terquem au Muséum de Paris en 1854.

Explication des figures. — Pl. 121, fig. 1, *Platylepis impressa* Sap., partie inférieure d'une tige garnie sur les côtés de résidus accrescents de pétioles, grandeur naturelle.

QUINZIÈME GENRE. — CLATHROPODIUM.

DIAGNOSE. — *Caules plus minusve elati longævi subcylindrici aut ovato-conoidei ellipticique petiolorum basibus adauctis in appendices plus minusve provectos dense congestos areasque rhombeas trigonasve arcte contiguas minores majoribus interpositas antice proferentes vi vegetationis tandem mutatis præditi, medulla centralis plus minusve ampla annulis lignosis pluribus concentricis ductibus medullaribus numerosis distincte radiatim trajectis circumcincta.*

Mantellia (ex parte),	Brongn., *Prodr.*, p. 96.
—	Endl., *Gen. plant.*, p. 72.
—	Carruth., *On foss. Cycad. Stems from the second. Rocks of Brit.* (*Trans. Linn. soc.*, t. XXVI, p. 701).
Cycadoidea,	Buckl., *Procéd. Géol. soc.*, p. 80 (1829). *Trans. Géol. soc.*, série 2ᵉ, vol. II, p. 395.
—	Ung., *Gen. et sp. pl. foss.*, p. 300.
Cycadoidea,	Brongn., *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 59.
— (ex parte),	Schimp., *Traité de pal. vég.*, t. II, p. 186.
Cycadites,	Buckl., *Géol. et Minéral.*, p. 496.
Zamites,	Presl. in Sternb. *Vers.*, II, p. 196.
—	Gœpp., *Uebers.*, p. 221.
Echinostipes,	Pom., *l. c.*, in *Amtl. Bericht*, Aachen, 1847. p. 346.
Bennettites (ex parte),	Carruth., *l. c.*, p. 695.

HISTOIRE ET DÉFINITION. — Les *Clathropodium*, tels que nous allons les définir, ne correspondent pas aux vrais *Clathraria* de Mantell, auxquels on doit, ainsi que l'a fait récemment M. Carruthers, restituer la dénomination de *Bucklandia* qui leur avait été originairement appliquée par Presl (1); ils se rattachent directement au contraire aux

(1) *Tentam. Fl. primord.*, p. 38, in Sternb., *Fl. d. vorwelt.*

Cycadoidea de Buckland, devenu par un très-léger changement euphonique les *Cycadoidea* de M. Brongniart et de Unger. Après eux, M. Schimper s'est servi de ce même terme générique, tandis que M. Carruthers est revenu dernièrement à celui de *Mantellia* qui date du Prodrome de M. Brongniart, mais que ce dernier savant avait ensuite donné. Ce sont ces mêmes tiges pour lesquelles M. Pomel proposait le nom d'*Echinostipes* qui, outre sa composition peu correcte, impliquerait l'existence de caractères différents de ceux qui distinguent réellement les tiges en question. Effectivement, elles ne sont pas hérissées, mais revêtues d'une armure d'appendices corticaux, pressés les uns contre les autres, qui présentent à la périphérie l'aspect d'autant de compartiments rhomboïdaux, régulièrement accolés et disposés en séries spirales ordinairement peu obliques. De là l'apparence d'un grillage, d'un treillis ou d'une réunion de compartiments dont nos *Clathropodium* seraient recouverts extérieurement.

Ils atteignent généralement des proportions supérieures à celle des types que nous venons de décrire; ils retracent aussi plus fidèlement l'aspect et le mode de croissance des Cycadées de nos jours. Ce sont des tiges massives, trapues, tantôt cylindriques, tantôt ovo-cylindriques, presque constamment converties en silice, circonstance qui a permis de scier et de polir quelques-unes d'entre elles et de saisir les détails de leur structure intérieure.

Le type le plus anciennement signalé de cette catégorie de tiges est le *Cycadoidea microphylla* de Buckland, dont le tronc intégralement conservé, à peu de choses près, mesure vers la base une épaisseur de 40 centimètres au moins, sur une étendue verticale d'environ 36 centimètres. La forme est largement ovoïde ou ovoïdo-cylindrique.

La croissance n'a pu s'opérer qu'avec une très-grande lenteur, par suite de la multitude et de la petitesse relative des appendices étroitement serrés qui garnissent extérieurement la tige. Il n'est pas du tout certain que les tiges de la même localité (*Oolithe supérieure* de l'île de Portland), identifiées par plusieurs auteurs avec le spécimen primitif, figuré par Buckland, aient fait réellement partie de la même espèce. Les divers spécimens successivement découverts encore en place dans l'humus du sol jurassique présentent bien des variations secondaires qui pourraient être l'indice de l'existence d'autant de formes particulières; mais leur étude n'a pas été encore entreprise, et nous avons figuré nous-même, en l'empruntant à M. Schimper, le tronc réduit au quart d'une Cycadée portlandienne qui s'écarte beaucoup en réalité des exemplaires décrits autrefois par Buckland (1).

Le célèbre Lyell, dans son Manuel de géologie (2), a donné des détails pleins d'intérêt sur les troncs fossiles de Cycadées encore en place dans la couche de boue noire de l'île de Portland, qui n'est autre que l'ancien humus recouvert par un sédiment d'eau douce qui a enseveli les tiges secondaires, en leur conservant leur position naturelle. L'épaisseur du lit de terre végétale primitif est de 30 à 45 centimètres; sa couleur est d'un brun noirâtre ou plutôt noire; il contient une forte proportion de lignite terreux. « A travers la masse, ajoute le géologue anglais, sont disséminés des fragments de pierre arrondis, de 75 à 225 millimètres de diamètre, en assez grand nombre pour

(1) Voy. pl. 76, fig. 1, en observant que la légende contient par erreur l'indication de *Cycadoidea microphylla*, au lieu de *C. megalophylla* de Lyell; mais il n'est pas certain que ce *C. megalophylla* soit le même que celui ainsi nommé par Buckland.

(2) T. I, p. 458, trad. franç. par M. Hugard, 5e édit., Paris, 1856.

constituer une espèce de gravier. Dans la couche, on trouve enfouis des troncs silicifiés de Conifères et de Cycadées. Ces plantes ont dû être fossilisées sur l'emplacement même où elles ont végété. » A l'intérieur, observés au moyen d'une coupe transversale, les *Clathropodium* présentent autour d'une moelle plus ou moins volumineuse, ordinairement large, dans certains cas au contraire très-réduite, une zone ligneuse formée de plusieurs anneaux concentriques. Cette zone est plus ou moins épaisse; elle est entourée par la zone cellulaire extérieure, généralement mince, et enfin par le fourreau que constituent les bases de pétioles accrues et changées par l'effet du temps en appendices corticaux. Ici, ces appendices très-serrés et peut-être entremêlés d'une bourre épaisse, qui contribuait à leur adhérence mutuelle, ne composaient, pour ainsi dire, qu'une seule masse, au sein de laquelle on distingue dans plus d'un cas les zones d'accroissement très-nettement visibles. L'allongement définitif des appendices varie d'une espèce à l'autre : dans l'une de nos espèces la tige proprement dite ne compte que pour un tiers de l'étendue en diamètre de l'ensemble; presque toujours la région des appendices égale ou dépasse en étendue le demi-diamètre de la tige elle-même. Les appendices, en venant aboutir à la périphérie, y dessinent, vus de face, des aires ou écussons rhomboïdaux, plus ou moins réguliers, mais toujours disposés en rangées spirales d'autant moins obliques que la tige est plus épaisse et que son accroissement a dû s'opérer avec plus de lenteur. Les écussons paraissent inégaux entre eux, c'est-à-dire que ceux d'une dimension normale se trouvent entremêlés d'écussons d'une moindre étendue, et que çà et là au contraire on en remarque d'autres qui dépassent leurs voisins, en largeur et en saillie.

Enfin, dans d'autres cas, on observe intercalés aux appendices des rosettes plus ou moins intactes qui marquent évidemment la présence de bourgeons adventifs et en tiennent la place, soit que ces bourgeons n'aient laissé qu'une cicatrice après leur chute, soit que leur forme et leurs écailles soient encore visibles. L'inégalité des compartiments corticaux démontre que chez les *Clathropodium* les frondes sortaient d'un bourgeon terminal par cycles successifs et que les écailles de ce bourgeon étaient par conséquent entremêlées aux bases de pétioles; les écussons plus grands ou plus saillants que les autres se rapportent peut-être aux résidus des axes secondaires qui supportaient les appareils reproducteurs.

Rapports et différences. — Si l'on résume les principaux caractères des *Clathropodium*, on reconnaît qu'ils végétaient lentement, que leur tige, d'abord semi-globuleuse, s'allongeait peu à peu et demeurait massive en devenant plus ou moins cylindrique, que leurs feuilles sortaient par émissions successives d'un bourgeon terminal garni d'écailles gemmaires, qu'ils produisaient en outre des bourgeons adventifs et que leurs appendices corticaux, généralement développés en longueur, épaissis et serrés, composaient autour d'eux une tunique très-dense, marquée à la périphérie de compartiments en losange, limités avec plus ou moins de régularité. La présence d'écailles gemmaires et par suite le mode d'émission présumée des frondes les distingueraient des *Cylindropodium* chez lesquels nous n'avons pas remarqué de vestiges de ces organes. Leur structure serait à peu près celle des *Encephalartos* de nos jours; mais le développement parfois excessif des appendices corticaux les distinguerait de tous les types actuels.

N° 1. — Clathropodium Trigeri.

Pl. 122, fig. 1-3.

DIAGNOSE. — *C. caule late ovato-cylindraceo 14-15 centim. circiter crasso, medulla centrali copiosa corporeque lignoso e zonis concentricis, sin minus duobus, radiatim partitis, interiore præsertim distincta, constante intus farcto, extus appendicibus corticalibus* 3 1/2 *vel* 4 *centim. circiter longis dense vestito, ad peripheriam autem, appendicum faciem anticam præbentium exacteque conniventium causa, areis seu scutellis convexiusculis secus latera marginatis irregulariter rhombeis vel transversim ovato-rhombeis in series leniter spirales multiplices ordinatis, majoribus minoribus depressioribus prominulisque intermixtis undique notato, gemmarum organorumve aliorum cicatricibus aliquibus hinc et hinc quandoque interpositis.*

Cycadites Trigeri,	Brongn., Ms.
Cycadoidea. . . . . .,	Brongn., *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 59.
Echinostipes. . . . .,	Pom., *l. c.*, p. 347.

M. Brongniart, dans son *Tableau des végétaux fossiles*, publié en 1849, a simplement signalé cette remarquable espèce comme ayant été trouvée près du Mans, sans la décrire autrement. Nous ne la connaissons nous-même que par une fort belle planche exécutée en 1858 par les soins de M. Triger à qui en est due la découverte. M. Triger est mort depuis cette époque, sans jamais joindre à sa planche, demeurée inédite, aucun texte, ni même aucune légende susceptible de diriger notre appréciation. La dénomination manuscrite de *Cycadites Trigeri*, placée par M. Brongniart au bas des deux figures principales, est la seule indication que nous ayons recueillie, et nous sommes

heureux de consacrer en l'adoptant, le souvenir d'un savant aussi distingué que laborieux, enlevé trop tôt à la science.

Les figures très-soignées de M. Triger, exactement reproduites sur notre planche 122, dispensent par bonheur, à cause de la netteté de tous les détails de structure qu'elles présentent, de l'examen de la tige elle-même. Le *Clathropodium Trigeri* (fig. 1) consiste en un tronc presque complet, à peine mutilé aux deux extrémités. La partie conservée est haute de 15 centimètres environ sur une épaisseur maximum de 14 centimètres qui se trouve placée vers le milieu, l'ensemble de la tige, n'étant pas précisément cylindrique, mais plutôt ovoïde, c'est-à-dire un peu renflée dans la partie médiane; la base effectivement ne mesure guère plus d'un décimètre de largeur et le sommet 11 à 12 centimètres au plus, suivant le plus grand des deux axes. La figure 2, qui donne une coupe horizontale prise, à ce qu'il semble, sur un point voisin de la base, fait voir que la tige fossile n'a été que peu comprimée, avant d'être convertie en silice, son plus grand diamètre étant de 12 centimètres et le petit de 9 seulement. Au sommet, la tige se trouve occupée par un creux irrégulier qui correspond sans doute à l'enlèvement des parties tendres, comprenant le bourgeon et les frondes que leur consistance n'a pu préserver d'une destruction plus ou moins prompte, tandis que les parties anciennes plus dures se fossilisaient lentement.

La moelle centrale (voy. pl. 122, fig. 2) est relativement large, plus comprimée par le poids des couches que le cylindre extérieur; elle mesure un diamètre de 5 centimètres et demi dans un sens et de 2 centimètres seulement dans le sens opposé; un vide provenant de la rupture des tissus

se détache même en noir vers le milieu de cette moelle, reconnaissable à la texture uniforme de la substance siliceuse qui en occupe la place. Autour de la moelle s'étend un premier anneau ligneux qui en suit exactement le contour et dont les caractères sont parfaitement visibles. Cette première zone est limitée extérieurement, aussi bien qu'à sa partie interne qui constitue l'étui médullaire; elle est large de 6 millimètres et partagée en lames minces et rayonnantes par des prolongements médullaires nombreux et disposés en lignes droites. Quelques-uns de ces prolongements plus larges et plus prononcés se détachent en noir sur le fond généralement clair de la zone ligneuse. Le premier anneau ligneux est sans doute entouré d'un second et, à ce qu'il semble, d'un troisième anneau de même nature; mais cette deuxième zone, peut-être moins ferme et certainement plus mince que l'autre, est aussi beaucoup plus confuse. Elle paraît traversée par des prolongements cellulaires plus larges et moins réguliers, qui s'incurvent et dont quelques-uns indiquent peut-être la direction des faisceaux fibro-vasculaires qui se rendaient dans les pétioles. La zone parenchymateuse externe est évidemment des plus étroites. Tout autour se place une ceinture d'appendices corticaux, dont la figure 2, de même que la figure 3 qui donne une coupe longitudinale de la même tige, font voir l'étendue. Cette étendue varie assez notablement selon la partie que l'on examine. Dans le bas, région à laquelle se rattache la coupe horizontale, fig. 2, la tige à ce moment moins âgée et sans doute aussi moins vigoureuse, présente des appendices corticaux longs de 2 centimètres environ; les zones d'accroissement de ces organes sont visibles sur quelques points et rappellent ce qui existe à cet égard dans les *Encephalartos*. Conformément à ce que l'on observe

chez ces derniers, les faisceaux fibro-vasculaires épars sont visibles et se détachent en clair sur le fond obscur de la substance cellulaire. Vers le milieu et même près du sommet de l'ancienne tige, telle que la figure 3 nous la montre à l'état de coupe longitudinale, la moelle centrale perd de son étendue; la zone ligneuse paraît aussi plus mince, tandis que les appendices corticaux mesurent une longueur de 3 centimètres et demi et jusqu'à 4 centimètres. Extérieurement et considéré sur la face principale reproduite par notre figure 1, le *Clathropodium Trigeri* présente des caractères d'ensemble et de détail remarquables par leur parfaite conformité avec ceux des Cycadées actuelles et en particulier des *Encephalartos*. Il est facile de s'en assurer en comparant les principaux écussons de l'exemplaire fossile avec la figure 2 de notre planche 121, qui représente le même organe de l'*Encephalartos Altensteinii*; le rapport de part et d'autre est évident. Il n'est pas moins certain que parmi les nombreux compartiments dont la tige jurassique est couverte, il en est de plus petits qui correspondent sans doute à des écailles gemmaires, tandis que les plus grands correspondent à de vrais pétioles, et que d'autres enfin se rapportent soit à des bourgeons en forme de rosettes, disposés çà et là (on en distingue un vers le milieu du tronc), soit à des cicatrices qui marquent le point insertionnel de ces organes, soit enfin aux résidus des axes secondaires qui supportaient les appareils reproducteurs. La trace des faisceaux fibreux, indiquée par des ponctuations éparses à la surface bombée des écussons, est visible sur un grand nombre d'entre eux. La tige que nous venons de décrire avait mis au moins 25 à 30 ans à atteindre la dimension qu'elle présente, et durant cet intervalle, elle a dû produire 16 ou 18 émissions successives de cycles fo-

liaires, entremêlés d'autant de rangées d'écailles gemmaires.

Rapports et différences. — L'analogie est étroite entre le *Clathropodium Trigeri* et les troncs actuels des *Encephalartos* africains; la stature est la même, ainsi que la forme sub-ovoïde de la tige. Notre espèce se rapproche certainement du *Cycadeoidea microphylla* Buckl., qui est beaucoup plus grand, plus conique, plus épaissi à la base, et qui cependant a dû faire partie du même groupe; elle est aussi congénère de l'espèce suivante, dont elle se distingue par un moindre développement des appendices corticaux et un parenchyme médullaire beaucoup plus large relativement à l'épaisseur de la partie caulinaire proprement dite.

Localité. — Environs du Mans (Sarthe); coll. de la ville du Mans. L'échantillon a été trouvé hors place, mais il provient vraisemblablement de la partie supérieure du terrain jurassique.

Explication des figures. — Pl. 122, fig. 1, *Clathropodium Trigeri* (Brongn.) Sap., tige adulte presque entière, creusée au sommet d'une cavité correspondant à la destruction des parties jeunes et tendres, grandeur naturelle. Fig. 2, coupe transversale de la même tige pratiquée vers la base, grandeur naturelle. Fig. 3, coupe longitudinale de la même tige à partir de son sommet, grandeur naturelle. Ces trois figures sont la reproduction d'une planche demeurée inédite, exécutée en 1858 pour M. Triger. Les figures 2 et 3 n'ont été insérées que partiellement, faute d'espace.

N° 2. — Clathropodium sarlatense.

Pl. 123, fig. 1-2.

Diagnose. — *C. caule cylindrico utrinque truncato 17 centim. secundum diametrum majorem crasso, sed exclusa corticis regione caudice proprie dicto solummodo 6 centim. transversim metiente, medulla centrali parvula cylindroque lignoso in annulos plurimos radiatim partitos prædito, appendicibus autem corticalibus circum appensis horizontaliter affixis longe provectis dense congestis caulem ipsum extensione æquantibus, plures accretionis zonulas includentibus, ad peripheriam facie rhombea antice terminatis, areis majoribus minoribusque intermixtis, depressioribus prominulisque fasciculorum impressionibus punctulatis exacte contiguis sed margine interstitiali pulvinato cinctis.*

Cycadoidea, Brongn., *Tab. des genres de vég. foss.*, p. 59 et 60.

Cette espèce signalée, mais non décrite, par M. Brongniart, repose sur un tronçon trouvé hors place près de Sarlat (Dordogne), et que notre planche 123 représente diminué d'un quart, sous deux aspects : vu par une des faces latérales principales (fig. 1) et par-dessus (fig. 2) à l'aide d'une coupe transversale polie. L'échantillon original, converti en silice et dans un bel état de conservation, fait partie de la collection du muséum de Paris, où nous avons pu l'examiner et le dessiner. Il est de forme cylindrique, faiblement comprimé par la fossilisation, haut de 1 décimètre environ, tronqué accidentellement aux deux extrémités. Son plus grand diamètre mesure 17 centimètres et son plus petit 12 ou 12 et demi seulement. La tige donne donc lieu, dans son état actuel, à une section transversale ellip-

soïde, mais elle était certainement cylindrique originairement. La matière agatisée, semi-translucide, qui a remplacé dans l'échantillon la substance végétale, permet d'en saisir avec netteté tous les détails de structure intérieure, au moyen de la coupe transversale, fig. 2. Notre dessin, exécuté un peu à la hâte, n'a pu rendre ces détails qu'en masse et assez grossièrement, quoique pourtant avec exactitude. On reconnaît aisément par l'examen de la figure 2 que la tige proprement dite du *C. sarlatense* n'occupe au centre de la coupe qu'une région des plus limitées, égale à un tiers environ du diamètre de l'ensemble. Tout le reste, c'est-à-dire le pourtour sur une largeur à peine inférieure à l'épaisseur du cylindre caulinaire, se trouve occupé par les appendices corticaux, implantés verticalement sur la périphérie, étroitement connivents, peut-être même soudés et laissant voir à l'intérieur de ceux d'entre eux sur lesquels le polissage a opéré une coupe longitudinale, passant par le milieu de l'organe, des zones d'accroissement successives, aussi nettement visibles que dans les parties correspondantes des *Encephalartos* actuels; il est facile de le vérifier en consultant la figure 4, pl. 121, qui représente un de ces organes coupés en long, suivant la même direction que dans le spécimen fossile. La forme seule diffère, les appendices corticaux du *C. Sarlatense* étant plus développés en longueur et moins en largeur que ceux des *Encephalartos*.

La moelle centrale forme une masse ellipsoïde, sinueuse, mais très-nettement limitée sur le bord, longue de 22 millimètres sur une largeur maximum de 8 à 9 millimètres. Autour de la moelle s'étendent concentriquement plusieurs zones ligneuses, vaguement limitées, au nombre de 4 au moins, de 6 au plus, séparées, à ce qu'il semble, par d'é-

troites bandes purement cellulaires et traversées par des rayons médullaires minces et multipliés. La région parenchymateuse externe a dû être étroite ; elle se termine par un contour des plus vagues et se perd dans les prolongements corticaux qui la continuent au dehors. Ceux-ci se trouvent disposés de manière à remplir exactement l'espace qui va de la tige proprement dite à la périphérie dont la figure 1 représente une des faces larges. La coupe fig. 2 traverse longitudinalement les appendices dans le sens de leur largeur, c'est-à-dire dans le sens horizontal par rapport à l'ensemble de la tige. On reconnaît ainsi que ces organes, disposés perpendiculairement à l'axe caulinaire, étaient étroits relativement à leur longueur (4 centimètres et demi à 5 centimètres), leur plus grande largeur horizontale n'excédant pas 2 centimètres et demi ; tandis que dans l'*Encephalartos Altensteinii* les mêmes organes, longs au plus de 3 centimètres et demi, atteignent une extension en largeur qui n'est pas moindre de 6 centimètres et demi. La proportion de part et d'autre se trouve donc entièrement renversée et l'on peut dire que notre *Clathropodium* était muni d'appendices corticaux à la fois étroits et longs, en les comparant à ceux des *Encephalartos*. Les zones d'accroissement sont parfaitement visibles sur plusieurs points de la figure 2, surtout à droite, vers les bords; ces zones, dont il existe jusqu'à 4 dans l'intérieur du même appendice, se distinguent par une coloration différente de la substance minérale; elles sont séparées l'une de l'autre par une bande ou plutôt par un filet teinté en clair, dont la convexité est tournée vers le dehors et dont l'aspect est absolument pareil à ce que l'on observe sur le vivant (voy. pour la comparaison fig. 2 et 4, pl. 121). La face périphérique de la tige fossile (pl. 123, fig. 1) montre les mêmes

appendices vus par dehors, terminés par un sommet en losange, disposés en séries spirales contiguës et donnant lieu à des rangées de compartiments rhomboïdaux. Chacun des losanges auxquels donne lieu le sommet de l'appendice constitue un écusson généralement bosselé, faiblement convexe ou même déprimé vers le centre, parsemé de ponctuations qui proviennent de la cicatrice d'insertion des faisceaux vasculaires qui se rendaient dans les pétioles. Les côtés de ces écussons sont cernés d'une bordure saillante en forme de bourrelet, qui semble résulter de la soudure réciproque de tous les compartiments et correspondre aux téguments épidermiques de chacun d'eux, de nature résistante et crustacée, étroitement serrés et devenus connivents ; c'est ce que l'on remarque chez les *Encephalartos*, où cette partie devient à la fin distincte de la substance même qui remplit l'intérieur des appendices. Chacun des compartiments de la tige fossile affecte la forme d'un losange, mais cette forme n'est pas exactement la même pour tous et les dimensions varient dans de telles proportions que l'on est amené à admettre que cette tige, comme la précédente, comprenait des appendices provenant des bases de pétioles transformées et d'autres devant leur origine à des écailles gemmaires. Cette association de pétioles et d'écailles serait ainsi le caractère distinctif des vrais *Clathropodium* et servirait à les distinguer, car on ne saurait admettre que dans l'intérieur d'un même genre, il y ait eu des espèces pourvues et d'autres privées de ces écailles, dont la présence implique un mode de végétation d'une nature spéciale.

Rapports et différences. — La faible étendue de la moelle et la petitesse de la tige comparée à l'extension des appendices corticaux distinguent aisément cette espèce de

la précédente ; comme celle-ci, sa structure la rapproche des *Encephalartos* actuels, sans que l'on puisse rien conjecturer au sujet des frondes qu'elle possédait et dont on ignore totalement l'aspect.

LOCALITÉ. — Sarlat (Dordogne) ; dans une position erratique qui empêche de désigner l'étage, probablement jurassique supérieur, d'où provient l'espèce ; coll. du muséum de Paris, n° 1635 du catalogue.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 123, fig. 1, *Clathropodium sarlatense* Sap., tronçon de tige vu par la face latérale principale, trois quarts de grandeur naturelle. Fig. 2, coupe transversale et horizontale de la même tige, pour montrer la disposition des parties intérieures ; trois quarts de grandeur naturelle. Ces deux figures reproduisent des dessins exécutés par nous d'après les échantillons originaux.

N° 3. — **Clathropodium foratum.**

Pl. 124, fig. 1-2.

DIAGNOSE. — *C. caule magno (fragmento 2 decim. lato) appendicibus e petiolorum basibus adauctis provenientibus longe provectis arcteque inter se connexis involuto, appendicibus spiraliter ordinatis intus medio fossilisatione excavatis, partibus vacuis sectione antica trigonis aut obscure rhombeis distantibus dissepimentis crassis plenis ab alterutra separatis.*

Nous ne connaissons cette espèce que par une planche fort belle, exécutée en 1838 par M. Triger, en vue d'une publication relative aux plantes fossiles de la Sarthe, dont le texte n'a jamais été rédigé. Nos figures ne sont qu'une représentation exacte de celles de M. Triger ; seulement la

la figure 1, pl. 124, qui représente l'ensemble du spécimen original est réduite d'un quart, tandis que la figure 2 qui représente une coupe opérée dans le sens de la longueur restitue à l'ancien organe sa grandeur naturelle.

Ce n'est pas une tige complète, ni même un tronçon limité sur les côtés que nous avons sous les yeux, mais un fragment de forme irrégulière, sorte de tranche qui montre une portion de la périphérie avec les appendices corticaux et s'étend en diminuant d'épaisseur jusqu'au cœur de la tige proprement dite,. dont le cylindre ligneux, ainsi que la moelle, paraissent détruits. Nous ne pouvons donc apprécier cette tige que par son apparence extérieure et aussi par l'étendue proportionnelle des appendices corticaux qui formaient autour d'elle une épaisse enveloppe. Cette région corticale compose en définitive la masse presque entière du fragment venu jusqu'à nous ; il a été visiblement converti en silice, mais avec une particularité qui se montre dans un nombre assez considérable de tiges de Cycadées fossiles et qui dépend peut-être de la structure qui leur était propre. Il faut remarquer que la plupart sont liées par une physionomie commune et dès lors ont pu faire partie, au moins en majorité, d'un même groupe.

Une inspection rapide de notre figure 1 démontre effectivement que les appendices provenant des bases de pétioles accrues et qui sont disposés en spirale, comme tous ceux que nous avons observés jusqu'ici, se trouvent ici remplacés par des cavités triangulaires ou sub-rhomboïdales qui tiennent lieu [illegible] organe ou du moins corres[illegible] à [illegible]

caux de cette espèce étaient fort étendus ; ils mesuraient au moins 8 centimètres de long, ainsi que le montre la figure 2 qui donne leur coupe longitudinale. Cette coupe fait voir en même temps que la partie vide ne comprend que les zones d'accroissement les plus anciennes ; le vide s'arrête à une certaine profondeur au-dessous de la surface, et les appendices exactement contigus par leurs parois ne se distinguent l'un de l'autre que par une ligne très-fine qui délimite leur point de contact. Ces organes étaient donc étroitement serrés, sinon soudés, les uns contre les autres. Ils mesuraient vers le point de leur terminaison extérieure un diamètre vertical de 3 centimètres environ, le diamètre transversal étant de 4 centimètres au moins. Il faut en conclure que ces appendices donnaient lieu par leur face antérieure à une aire rhomboïdale, comme les autres *Clathropodium*, et que l'apparence triangulaire des excavations est due à la conformation des parties détruites, mais qu'elle n'exprime nullement celle des appendices eux-mêmes, bien plus étendus que les vides compris dans leur intérieur et se touchant mutuellement par les côtés. Il est difficile de rechercher si parmi les cavités, dont la dimension varie dans une assez grande mesure, il en est qui puissent se rapporter à des écailles gemmaires. Les rangées spirales plus obliques que dans les deux espèces précédentes dénotent une essence vigoureuse, d'une croissance rapide et probablement de grande taille. Vers le hau[illegible]imen, un seul écusson paraît n'être pas évid[illegible]e est parsemée de ponctuations qui répo[illegible]des faisceaux vasculaires. [illegible]xiste un rapport plus ou [illegible]m *foratum* et d'autres [illegible] partie le même aspect.

Nous citerons d'abord le *Raumeria Schulziana* Gœpp. (1). Le tronc de cette espèce, dont le savant de Breslau a fait le type d'un genre à part, est plus petit dans toutes ses proportions que celui de la Sarthe. Les parties excavées ne sont pas triangulaires, mais en losange irrégulier; elles sont en outre accompagnées, dans l'intervalle qui les sépare de résidus qui donnent lieu à des aires plus petites, associées aux principales et qui proviennent, soit d'écailles gemmaires très-nombreuses réunies par des villosités, soit de bourgeons avortés. On ne remarque rien de pareil dans la tige de la Sarthe. Une affinité d'aspect plus intime nous est offert par une des espèces récemment décrites par M. Carruthers (2), le *Bennettites Saxbyanus* (*Cycadeoidea Saxbyana* Morr., *Cat. Brit. foss.*, p. 7). Cette espèce du Wéaldien de l'île de Wight est constituée par un tronc ovoïde, terminé au sommet, tronqué à la base, pourvu à l'intérieur d'une large moelle entourée d'un anneau ligneux cylindrique interrompu par des prolongements médullaires et des faisceaux vasculaires épars disposés circulairement en avant de la zone ligneuse proprement dite. Ces faisceaux sont probablement ceux qui se rendaient aux feuilles dont les pétioles étaient insérés très-obliquement, surtout les plus élevés. Les résidus pétiolaires devenus accrescents ou demeurés en place après la chute de la partie supérieure des frondes entourent la tige anglaise d'une enveloppe épaisse et serrée et donnent lieu à une terminaison antérieure sub-triangulaire, généralement excavée, comme dans notre spécimen. Cependant les cavités de la

(1) Voy. *Ueb. d. Gegenwart. Verhalt. d. Palæontol. in Schlesien*, von prof. Gœppert, tab. 7, fig. 1-5, et tab. 8, fig. 1-3.

(2) *On the foss. Cycad. stems from the scond. Rocks of Britain* (*Fr. the Trans. Linn. Soc.*, vol, XXVI, 1870, p. 698, pl. LXVII, fig. 1-3).

tige wéaldienne sont séparées l'une de l'autre par des intervalles plus étroits et leur forme ressemble bien davantage à un rhomboïde qu'à une ouverture triangulaire. Le spécimen de l'île de Wight mesurait, dans son ensemble, une épaisseur de 2 décimètres; chaque excavation, correspondant à l'emplacement des appendices, avait une étendue horizontale de 2 centimètres au moins, dimension qui se rapproche sensiblement de celle des aires triangulaires de notre tige. Il existe certainement des deux parts des indices de parenté, dont nous ne pouvons cependant mesurer le degré ni même apprécier la réalité, faute d'éléments directs de comparaison. Nous ne parlons pas des singulières particularités de structure qui ont porté M. Carruthers à proposer son genre *Bennettites* et à y ranger le *Cycadoidea Saxbyana* Morr., à côté du *Bennettites Gibsonianus* dont les organes problématiques, inclus, selon l'auteur, dans la région corticale extérieure ou mieux peut-être tenant la place des bourgeons adventifs, si fréquemment développés entre les appendices accrescents chez les Cycadées, servent à caractériser le nouveau type. Il ne nous paraît nullement certain cependant que les *Bennettites Saxbyanus* et *Gibsonianus* aient été nécessairement congénères. L'aspect des troncs respectifs est loin d'être le même et les interruptions que remarque M. Carruthers dans l'anneau ligneux qui cerne la moelle du *B. Saxbyanus* pourraient bien provenir, non pas d'une structure caractéristique, inhérente à ce végétal, mais simplement de ce que la zone ligneuse, rapprochée sur ce point du sommet de la tige, n'aurait pas eu le temps de se développer entièrement par la réunion en un anneau fermé des faisceaux ligneux primitivement isolés. Le *Bennettites maximus* que M. Carruthers décrit sans le figurer et qui provient du nouveau Grès vert de l'île de Wight est

peut-être encore plus voisin de notre espèce que le *B. Saxbyanus*, dont il s'écarte seulement par des dimensions plus fortes.

LOCALITÉ. — Probablement les environs du Mans (Sarthe). Provenance et formations impossibles à préciser.

DESCRIPTION DES FIGURES. — Pl. 124, fig. 1, *Clathropodium foratum* Sap., fragment d'une tige réduite d'un quart. Fig. 2, coupe longitudinale du même échantillon, grandeur naturelle. Ces deux figures ont été exécutées d'après une planche due à M. Triger et signé : *Humbert*, 1858.

SEIZIÈME GENRE. — FITTONIA.

Fittonia, Carruth., *On the foss. Cycad. Stems from the second. Rocks of Brit.* (*from. the Trans. Linn. soc.*, vol. XXVI. 1870), p. 690.

DIAGNOSE. — *Trunci plerumque elati cylindrici plus minusve elongati vel crassi ovatoque-cylindrici, mox crescentes, medulla centrali copiosa zonaque lignosa tenui radiis medullaribus latioribus spatiatisque* (*fasciculos etiam in annulum interruptum dividentibus*) *trajecta prœditi; regio corticalis externa e basibus petiolorum infra articulationis locum mox tumefactis squamisque gemmarum persistentibus valde incrassatis constans, basibus cum squamis tandem in appendices primum erectos demum reflexos sectione antica plus minusve rhombeos sensim mutatis.*

Clathraria (ex parte), Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 182.
— — Schenk, *Die foss. Fl. d. Nordwestdeutsch Wealdenform.*, p. 25.

HISTOIRE ET DÉFINITION. — Le genre que nous abordons est le plus intéressant, on peut le dire, de tous ceux que

nous avons eu à décrire jusqu'ici, en poursuivant l'étude des tiges fossiles de Cycadées. On serait tenté au premier abord de le confondre avec les *Clathraria* proprement dits, auxquels nous préférons restituer, à l'exemple de M. Carruthers, la désignation de *Bucklandia*, comme plus légitime et prêtant moins à la confusion. Les *Bucklandia* (voy. pl. 128, fig. 1), type plus particulièrement wéaldien des sables de Hastings (Tilgate-Forest, Sussex), ont des tiges allongées, souvent irrégulièrement renflées en massue ou rétrécies comme par suite de mouvements divers de vigueur et de ralentissement dans leur croissance ; ces tiges sont fréquemment ramifiées par dichotomie, structure non inconnue, ni précisément anormale chez les Cycadées, mais qui semble avoir été habituelle chez les *Bucklandia*, tandis que nul indice ne fait présumer que les *Fittonia* aient offert la même tendance. La tige de ceux-ci dont la croissance a dû s'effectuer avec une certaine rapidité s'est rencontrée dans plus d'un cas érigée verticalement, sans rien montrer de tortueux, ni d'inégalement épais. — Les *Bucklandia* (1), pl. 128, fig. 1, sont revêtus extérieurement d'appendices corticaux formés d'écailles plus ou moins saillantes marquées à leur sommet d'une cicatrice d'insertion des anciens pétioles. Les zones d'accroissement se montrent visibles au dehors, comme dans les organes correspondants des *Cycas*, à en juger du moins par la figure du *Bucklandia anomala* que nous empruntons au mémoire de M. Carruthers. Sur les parties âgées de ces tiges, les appendices prennent généralement l'apparence d'écussons étroitement accolés, plus ou moins épais et saillants, constituant autant de compartiments irrégulièrement hexagones ou rhomboïdaux,

(1) Voy. Mantell, *Ill. of Geol. of Sussex*, pl. I, fig. 1-2 et pl. II, fig. 1-3.

séparés l'un de l'autre par d'étroits sillons. — Dans les *Fittonia* on observe souvent, il est vrai, la même apparence des appendices corticaux conformés en écussons épais et rhomboïdaux, lorsque l'on examine des tronçons de tiges déjà adultes et comprimées par la fossilisation; mais si l'on a recours à ceux de ces organes qui n'ont pas été déformés, soit parce qu'ils ont échappé au poids des couches, soit par suite de leur plus grande jeunesse, on constate en eux une organisation tout à fait à part, qui justifie l'établissement du genre *Fittonia* proposé par M. Carruthers pour une seule espèce du wéaldien de l'île de Wight, mais qui doit s'étendre à tout un groupe de tiges évidemment douées d'un caractère commun des plus saillants.

Ce caractère consiste dans l'accrescence, non pas seulement du coussinet sur lequel se trouvait implanté le pétiole ou l'écaille gemmaire, ainsi que cela a lieu dans les Cycadées à nous connues, mais d'une partie notable de la base même des pétioles jusqu'à une certaine hauteur et de l'écaille gemmaire presque entière, en sorte que la tuméfaction plus ou moins rapide, sur une longueur de plusieurs centimètres, de la partie accrescente provoquait la chute par voie de désarticulation de la partie des frondes qui demeurait étrangère à ce développement. Un regard jeté sur le bel échantillon de Poitiers (pl. 125, fig. 1), aussi bien que la vue du spécimen typique d'Angleterre dont nous reproduisons un pétiole grossi (pl. 123, fig. 4), emprunté à la figure de l'auteur anglais, permettent de s'assurer de la réalité de cette particularité curieuse et de la façon dont elle se produisait.

Les autres caractères généraux des *Fittonia* paraissent être les suivants : la moelle centrale est volumineuse, elle occupe la plus grande partie de l'intérieur du cylindre

caulinaire ; l'étui formé autour d'elle par la zone ligneuse est au contraire peu épais ou même remarquablement mince. Cette zone constitue un anneau étroit, traversé par de larges prolongements médullaires. Dans tous les cas venus à notre connaissance, la moelle a été détruite et remplacée par une pâte amorphe qui s'est exactement moulée sur les pourtours de l'étui et a pénétré dans les creux dus aux prolongements de cette moelle. Les prolongements ainsi moulés ont donné lieu sur la périphérie du cylindre à des saillies étroites en forme de crête ou de cannelures allongées dans le sens vertical, plus ou moins larges, et amincies en fuseau aux deux extrémités. Ces prolongements, dont l'existence n'exclut pas celle de lamelles cellulaires plus minces, devaient percer et interrompre çà et là l'anneau ligneux et le diviser en segments discontinus dans une coupe transversale, à peu près comme l'a montré M. Carruthers pour une des tiges qu'il a décrites, placée, il est vrai, dans un autre genre : le *Bennettites Saxbyanus* (1).

Le mode de conservation propre aux tiges de *Fittonia* signalées jusqu'ici consiste en un remplissage du vide laissé par elles après la destruction des diverses parties, les plus tendres disparaissant les premières ; c'est là une sorte de moulage opéré graduellement, d'une merveilleuse exactitude, mais qui s'oppose à ce que l'on puisse rigoureusement constater la nature et l'étendue proportionnelles des différents tissus. L'anneau ligneux a disparu en laissant un vide étroit ; il ne reste de lui que l'empreinte de ses parois intérieures. La zone parenchymateuse externe est relativement épaisse, au moins dans

(1) Voy. *l. c.*, pl. 57. fig. 3.

le *Fittonia squamata* Carruth., où cette partie est assez visible (1).

Les appendices corticaux sont toujours saillants ; ils ne s'allongeaient pas, comme dans les autres Cycadées, après la chute de la partie non persistante des pétioles, mais la partie persistante s'épaississait, gardant à son sommet la cicatrice d'insertion de la partie tombée. D'abord recourbées-ascendantes, bientôt contiguës et serrées étroitement par suite de l'épaississement graduel de leurs parois, les bases se transformaient en écussons étroitement accolés, rhomboïdaux par leur face visible et finalement dirigés à angle droit, par rapport à l'axe de la tige, ou même réfléchis.

L'entremêlement des bases de pétioles et des écailles gemmaires paraît visible chez les *Fittonia*. Ces écailles étaient d'abord minces et garnies de filasse, à ce qu'il paraît par un des échantillons de Poitiers (pl. 125, fig. 1); elles s'épaississaient ensuite et se transformaient comme les bases de pétioles, sans donner lieu cependant à des écussons aussi larges ni aussi gros.

Les *Fittonia* étaient des Cycadées d'assez grande taille dont le tronc s'élevait verticalement et atteignait certainement plus d'un mètre de hauteur. Dans l'espèce la mieux connue, le *Fittonia* [illegible] Sap., la croissance a dû être relativement rapide à en juger par l'abondance de la moelle, la faible épaisseur du ligneux, enfin par l'étendue considérable des parties jeunes et récentes dans l'un de nos spécimens. Le même fait résulte de l'allongement … obtenu dans un temps très-court de l'une … nous inscrivons dans le genre (pl. 123, fig. 3)

(1) [illegible] 36, fig. 2.

et qui rappelle au premier abord par son faciès celui des pieds arborescents des Fougères.

Les *Fittonia* ont commencé à se montrer, à ce qu'il paraît, vers la base de l'Oxfordien ; leur existence s'est ensuite prolongée dans toute la partie supérieure de l'Oolithe jusque dans le Wéaldien. M. Schenk a dernièrement figuré sous le nom de *Clathraria Lyelli* (1) une tige provenant du Wéaldien de Bantorf, près de Hanovre, qui doit selon nous être rangée parmi les *Fittonia*, sous le nom de *F. Schenkii*. Cependant, les caractères de cette dernière espèce et de celle que nous décrirons plus loin sous le nom de *F. Brongniartii* sont moins nets que ceux qui ressortent de l'examen du *F. squamata* de M. Carruthers et de notre *F. insignis*. Ces deux formes, l'une wéaldienne, l'autre oxfordienne, alliées de près, malgré la distance et certainement congénères, doivent servir de type au nouveau genre si heureusement découvert par l'auteur anglais.

Rapports et différences. — Le mode de désarticulation des pétioles, qui s'opérait chez les *Fittonia* bien au-dessus du coussinet proprement dit, les sépare de toutes les Cycadées de l'ordre actuel. Parmi les fossiles, c'est surtout avec les *Bucklandia* qu'il faut les comparer. Nous avons exposé plus haut comment la ramification fréquente de ces derniers, leur conformation irrégulièrement renflée par place, enfin le mode d'accrescence de leurs appendices, dont l'aspect diffère en outre de ce qui existe chez les *Fittonia*, empêchaient de confondre les deux genres. Nous renvoyons aux figures que nous donnons pour tous les détails que nos explications n'auraient pas fait suffisamment saisir.

(1) *Foss. Fl. d. Nordwestdeutsch. Wealdform.*, p. 25, tab. 14, fig. 2.

. EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 128, fig. 1, *Bucklandia anomala* Presl, portion d'une tige, d'après une figure empruntée à M. Carruthers et à laquelle on a eu soin de restituer sa grandeur naturelle. Il est à remarquer que les parois des appendices paraissent présenter des zones ou bourrelets d'accroissement, analogues à ceux qui se montrent chez les *Cycas* (voy. fig. 2, même planche), bien que moins prononcés.

N° 1. — **Fittonia insignis.**

Pl. 125, fig. 1-3, et 126, fig. 1-4.

DIAGNOSE. — *F. trunco elato cylindrico medulla centrali ampla radios latiores in annulum lignosum tenuem verosimiliter hinc et hinc interruptum emittente prædito, appendicibus corticalibus crassis e basibus petiolorum residuis squamisque gemmarun tumefactis in spiras regulares dispositis primum adscendentibus postea divaricatis deflexisque facie antica plus minusve rhombeis vasorumque impressione inordinatim punctulatis undique dense vestito, præterea gemmarum axillarium strobilorumve insertionis cicatricibus ad peripheriam inter appendices sparsim notato, basibus petiolorum in parte juvenili conspectis semi-erectis imbricatis mox incrassatis rhombeo-prismaticis, 5-7 centim. altis, lapsi folii (articulationis effectu) cicatricem ad apicem truncato-convexiusculum proferentibus.*

Clathraria insignis,	Sap., *Pl. foss. jurass.*, Ms.
— —	Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 183.
Cycadoidea pictaviensis,	Le Touzé de Longuemar (non Sap.), *Et. géol. et agron. sur le départ. de la Vienne*, I, p. 194, 195 et 491.

Les vestiges de cette espèce, une des plus remarquables

qui ait été encore signalée parmi les tiges de Cycadées fossiles, proviennent des carrières de calcaire blanc, crayeux, plus ou moins compacte et à pâte égale et fine, qui fournissent, sur plusieurs points du département de la Vienne, notamment au Grand-Pont et au vallon des Lourdines, à quelques kilomètres au nord de Poitiers, des blocs activement exploités pour la construction des grands monuments ou même pour la statuaire. Ces carrières sont ouvertes en plein Oxfordien inférieur ; l'assise à laquelle elles correspondent se trouve souvent pétrie à la base et vers le sommet, généralement couronné par la zone à *Ammonites biplex*, de fossiles caractéristiques du Callovien. On y recueille notamment les *Ammonites anceps*, *coronatus*, *plicatilis*, *macrocephalus*, etc., l'*Astarte Achilles*, les *Lima proboscidea* et *obscura*, l'*Ostrea dilatata*, les *Trigonia duplicata*, *perlata* et *major*, les *Terebratula intermedia*, *bullata*, etc., des ossements de grands sauriens appartenant aux genres *Mesosaurus* et *Teleosaurus* et dont plusieurs étaient de taille gigantesque, enfin des écailles du *Lepidotus Fittonii* (1).

La puissance *maximum* de l'étage est évaluée à 35 mètres par M. de Longuemar; il constitue une zone étroite, appuyée au sud sur l'isthme jurassique inférieur (Oolithe inférieure et Lias), au moyen duquel la région centrale a été primitivement soudée au massif granitique vendéen. Cet étage répond ainsi à un ancien littoral de la mer oxfordienne, situé le long des bords du bassin anglo-pa-

(1) Ces détails et plusieurs autres sont empruntés à la belle étude monographique sur la Vienne publiée en 1870 par M. Le Touzé de Longuemar, à qui nous devons en outre des communications et indications au sujet des fossiles végétaux de la région dont Poitiers est le centre. — Voy. *Et. géol. et agron. sur le départ. de la Vienne*, I, p. 192 et suiv.

risien fermé depuis la fin du Lias, et formant un enfoncement ou petit golfe dépendant de la partie sud-ouest de ce même bassin. Le sol émergé à l'époque de la mer oxfordienne, le long de cette plage, appartenait à l'Oolithe inférieure (zones à *Ammonites arbustigerus* et *Humphresianus*) et au Lias. Il était formé de calcaires tantôt blancs et compactes, tantôt gris ou jaunâtres et plus ou moins mêlés de marnes à la hauteur du Toarcien à *A. bifrons*. Les sinuosités de la plage, de Poitiers à Challandray et un peu plus loin jusqu'à Thénezay, dans les Deux-Sèvres, sont encore visibles sur la carte de M. de Longuemar; elles se composent d'une suite de petites baies ou criques dans lesquelles une mer profonde, aidée par des courants, mais en dehors de l'action d'aucune rivière un peu considérable venue directement de la côte, et la faible étendue de cette côte constituant un seuil étroit entre les bassins anglo-parisien et girondin justifie cette circonstance, accumulait une vase blanche, fine, crayeuse, très-pure et très-homogène, provenant sans doute de débris impalpables de madrépores et de coquilles broyés.

C'est au fond de cette vase, plus tard consolidée, que sont venus s'enfouir des bois flottés de toute nature et de toute grandeur. Dans la principale carrière du vallon des Lourdines, où l'assise exploitée est disposée en un banc horizontal des plus réguliers, l'excavation soutenue par des piliers naturels, ménagés de distance en distance, montre son plafond, qui répond à la base de l'assise supérieure, entièrement couvert de ces empreintes de bois et de tiges qui se rencontrent aussi de temps à autre au milieu même des blocs et au point de contact des subdivisions plus ou moins nettes qui partagent l'assise en un certain nombre de lits. On assiste, pour ainsi dire, de cette façon,

à ce qui a dû se passer autrefois au sein de la mer oxfordienne, lorsque les bois, après avoir flotté plus ou moins à la surface et avoir encombré les sinuosités des baies vers lesquelles la vague les poussait, s'enfonçaient ensuite un à un dans la vase molle. Ces bois sont toujours à l'état d'empreinte ; leur substance ligneuse a été détruite, et dans le vide ainsi formé la pâte sédimentaire amorphe a été introduite postérieurement et s'est moulée exactement sur les parois des cavités, en reproduisant toute l'apparence extérieure des parties organisées dont elle tient la place. On reconnaît des bois de Conifères plus ou moins frustes et rongés à la surface. On rencontre aussi, quoique plus rarement, des frondes éparses d'*Otozamites* (*O. pterophylloides* Brongn.) et enfin des troncs de Cycadées. Mais ces derniers, composés de plusieurs zones emboîtées, de structure et de densité très-diverses, n'ont pas été moulés en une fois. Leurs parties molles ont cédé les premières, et l'étui constitué par la moelle a été rempli par le sédiment, tandis que le cylindre ligneux et l'enveloppe corticale, avec les appendices extérieurs, plus résistants, disparaissaient peu à peu pour être remplacés à leur tour par le sédiment. L'anneau ligneux, plus tenace que tout le reste, a donné lieu le plus souvent à un vide qui sépare la région de l'écorce de celle de la moelle changée en un cylindre plein. Ce cylindre se détache facilement et, dans beaucoup de cas, il constitue la seule partie conservée. Nous avons vu ainsi des moules médullaires longs de plusieurs pieds, isolés et parfaitement droits, attestant la hauteur des anciennes tiges que nous décrivons, car ces moules ne différaient pas de ceux qui ont gardé leur revêtement cortical et qui se rapportent à notre *Fittonia insignis*.

L'un des échantillons de cette espèce a été découvert

dans la carrière du Grand-Pont, ouverte au niveau de la route de Poitiers à Paris ; il est en assez mauvais état, mais non comprimé ; les bases de pétioles, au nombre de 20, encore intactes et adhérentes à l'axe ou accidentellement détachées, sont longues de 6 à 6 centimètres 1/2, arquées, sub-érigées, larges de 2 centimètres à la base, un peu plus étroites et amincies au sommet. Ces appendices, qui semblent loin d'avoir acquis le développement en grosseur dont ils étaient susceptibles, donneraient lieu à une section rhomboïdale émoussée sur les angles, s'ils étaient tranchés à une certaine distance de leur base. L'échantillon se rapporte, à ce qu'il semble, à une portion de tige plus ou moins rapprochée de la terminaison supérieure ; il fait partie de la belle collection de M. le docteur Constantin, à Poitiers, ainsi que l'un de ceux que nous figurons (pl. 126, fig. 1-4) ; mais ce dernier, qui provient des Lourdines, l'emporte de beaucoup sur le premier par sa beauté et son étendue. — C'est un fragment ou tronçon mutilé aux deux extrémités qui se rapporte par conséquent à la partie moyenne d'une tige haute certainement de plusieurs pieds. Tel qu'il est, il mesure en tout une longueur de 40 centimètres au moins, et sur cette étendue, la moitié inférieure, privée de son revêtement cortical par la maladresse des ouvriers, se trouve réduite à un noyau cylindrique qui correspond à la moelle. Les bases persistantes des pétioles, encore en place, garnissent le haut sur un espace longitudinal de 20 centimètres environ. Bien que la pâte calcaire qui compose actuellement la tige soit entièrement amorphe, cependant l'extérieur revêtu superficiellement d'une légère teinte de rouille provenant de l'oxyde de fer dont elle est pénétrée, offre avec une remarquable fidélité toute l'apparence du modelé et jusqu'aux moindres reliefs épider-

miques de l'ancien organe. Tout l'ensemble a subi par le fait de la fossilisation une compression, en sorte que le grand diamètre du cylindre intérieur mesure 9 centimètres et le petit seulement 1 centimètre 1/2. Un léger vide encore aujourd'hui appréciable sépare cette partie, qui correspond à la moelle, de la région externe et corticale. Ce vide équivaut à la zone ligneuse qui par conséquent était fort peu épaisse, tandis que la moelle était évidemment large et copieuse. Le parenchyme médullaire a été entièrement remplacé par du sédiment amorphe, mais la surface du cylindre auquel ce moulage a donné lieu reproduit en relief tous les creux et en creux toutes les saillies de l'étui. C'est ainsi que l'on distingue très-nettement sur le spécimen original (voy. pl. 125, fig. 4, ce cylindre représenté avec sa grandeur naturelle), vivement coloré par de l'oxyde de fer, des crêtes séparées par autant de creux ou cannelures qui, considérées dans leur ensemble, affectent une disposition en files longitudinales, légèrement contournées en spirales ; mais lorsque l'on considère ces files de près, on voit qu'elles sont interrompues de distance en distance et se composent plutôt d'une série d'îlots allongés et fusiformes, relevés en bourrelet et amincis aux deux bouts, qui correspondent évidemment à chacun des prolongements médullaires qui partageaient le cylindre ligneux en le perçant comme un réseau par autant d'ouvertures rayonnantes, allongées dans le sens vertical, étroites dans l'autre sens, larges cependant d'une façon relative, puisque cette structure des rayons médullaires devait produire des interruptions dans la continuité de l'anneau ligneux, observé suivant une coupe transversale.

Autour de la moelle et du ligneux nécessairement réduit à un anneau plus ou moins étroit s'étendait la couche cel-

lulaire extérieure, qui paraît avoir eû une certaine épaisseur, et sur cette dernière étaient attachés les appendices corticaux ou plutôt les bases accrues des pétioles, moulés dans les plus petits détails de leur apparence superficielle par le sédiment qui s'est substitué graduellement à eux ; quelques fibres éparses, quelques résidus sans importance sont les seules traces qui témoignent de l'ancienne existence de la substance végétale organisée. Notre figure 1 (pl. 126) représente cette partie de l'ancienne tige, réduite d'un quart, mais la figure 2 de la même planche donne plusieurs appendices avec leur grandeur naturelle. Ces appendices forment des rangées spirales assez obliques dont la formule phyllotaxique paraît être 8/21 et qui marquent pour l'ancien végétal un accroissement assez rapide. Chaque rangée, en allant de gauche à droite sur la face principale que représente notre figure, comprend 8 à 9 appendices ayant la forme d'autant d'écussons épais et saillants, dessinant des losanges étroitement contigus et plus ou moins inégaux. Ces organes sont fortement comprimés et pour ainsi dire aplatis par la fossilisation, mais vers les bords extérieurs de l'échantillon, cette compression est bien moins sensible, ainsi que le montre la figure 2 (pl. 126), prise sur la droite, et l'on distingue alors les appendices sous la forme d'épais cylindres plus ou moins prismatiques par suite de la pression mutuelle de leurs flancs, tronqués au sommet et présentant sur ce point une cicatrice fort nette provenant de l'insertion des pétioles tombés. Cette cicatrice, plus ou moins large, plus ou moins limitée vers les bords, est marquée de nombreuses ponctuations disposées sans ordre ou peut-être en séries concentriques et se rapportant aux vestiges des faisceaux fibreux qui se rendaient aux feuilles.

Les appendices paraissent attachés à l'axe suivant un angle droit, vers le haut de l'échantillon; à sa partie inférieure, au contraire, ils sont divariqués ou même réclinés; les plus grands mesurés à cette place atteignent une étendue en longueur de 4 centimètres 1/2 environ. La petitesse de quelques-uns d'entre eux, entremêlés à d'autres visiblement plus larges et provenant certainement de bases pétiolaires, semblerait indiquer l'existence d'écailles gemmaires, supposition dans laquelle l'étude de l'échantillon suivant va nous confirmer. C'est surtout vers le haut de la figure 1, sur le bord de la partie tronquée qui la termine, que l'on peut observer la réunion de quatre appendices que leur dimension médiocre permet d'attribuer à des écailles, sans invraisemblance. Çà et là, et sans ordre apparent, on peut apercevoir la trace de cicatrices fort nettes entremêlées aux bases de pétioles, mais disposées hors série, à ce qu'il semble, et qui doivent nécessairement répondre au lieu d'insertion de quelque organe axillaire qui se serait détaché.

La figure 1 montre au moins trois de ces cicatrices et les figures 2, en *a*, et 3 (pl. 126) reproduisent les deux principales dans leur grandeur naturelle. Elles ont la forme d'une cavité ovale, cernée d'une marge, marquée de linéaments ou de ponctuations concentriques et pourvue au fond d'un ombilic. Les vieilles tiges des *Cycas* (voy. pl. 128, fig. 2) offrent des résidus d'une apparence assez analogue, qui proviennent de bourgeons adventifs desséchés et tombés. Il est probable que les cicatrices dont nous venons de parler ont eu la même origine.

Le tronçon représenté fig. 1, pl. 128, quel que soit son bel état de conservation, ne nous aurait fourni cependant que des lumières incomplètes au sujet de l'espèce dont il

faisait partie, si un heureux hasard n'avait permis à l'un des professeurs du muséum de Paris, M. Paul Gervais, d'extraire à Paris même, du milieu d'un bloc provenant des Lourdines et que l'on avait ouvert sous ses yeux, la sommité d'une autre tige, visiblement identique spécifiquement avec la précédente, mais faisant voir quelle était la conformation du *Fittonia insignis* dans une région caulinaire immédiatement inférieure au bouquet de frondes vertes qui lui servait de couronnement à l'état vivant. Ce magnifique spécimen se trouve reproduit en entier par la figure 1, pl. 125, avec une réduction d'un quart, mais les figures 2 et 3 de la même planche représentent plusieurs parties de ce même échantillon avec leur dimension naturelle et permettent d'en apprécier tous les caractères.

Le spécimen pris dans son ensemble paraît correspondre à une pousse vigoureuse, rapidement développée et qui surmonterait une tige déjà âgée, épaisse dans la direction de la base de 10 à 12 centimètres, épaisseur qui doit exprimer à peu près le diamètre réel, la compression subie par l'ancien organe étant à peu près nulle. Le mode de fossilisation par un moulage exact de toutes les parties, après leur destruction successive, au moyen d'un sédiment amorphe, est absolument celui que nous avons signalé plus haut, nous n'y reviendrons pas; nous ferons remarquer seulement que l'étui médullaire est visible et semblable à celui de l'autre exemplaire par l'aspect des crêtes longitudinales qui le parcourent et que la zone ligneuse, également réduite ici à une épaisseur très-faible, se trouve remplacée par un vide étroit. Au-dessus de la cassure irrégulière qui sert de base à l'échantillon, celui-ci se montre entouré d'appendices coniques et renflés, faiblement érigés et parfaitement conformes à ceux qui garnissent le sommet de

l'exemplaire de Poitiers. La tige du muséum de Paris présente à cet endroit une sorte d'étranglement, puis elle s'élève vigoureuse, partant comme d'un seul jet, sur une hauteur verticale de 12 centimètres environ, toute chargée de bases de pétioles plus ou moins épaissies, insérées à angle droit par une base exactement rhomboïdale qui se redresse ensuite et devient promptement ascendante. Ces organes ne sont pas tous égaux, ni intacts; quelques-uns sont brisés, d'autres entremêlés aux plus épais offrent une terminaison légèrement amincie, tandis qu'il en existe dont le sommet est arrondi ou même tronqué et le fût à peu près prismatique. Leur réunion forme un assemblage un peu confus dans lequel on distingue pourtant des rangées spirales assez régulièrement ordonnées. Le sommet se termine par une masse de calcaire amorphe sur les parois de laquelle sont empreints des vestiges d'écailles accompagnés de filaments pressés, constituant une sorte de filasse. Il est visible qu'un amas de matière amorphe a remplacé sur ce point les organes de la végétation encore tendres, soit le cycle de feuilles vertes entourant le bourgeon central et accompagnées d'écailles et de filaments, soit un appareil de l'un ou l'autre sexe, encore jeune et facile à détacher. Dans tous les cas, la destruction de ces parties a dû donner naissance à un creux que le sédiment aura comblé, en recevant l'empreinte des pétioles et des écailles les plus voisins de son orifice.

Bien que la tige proprement dite soit invisible sous les appendices qui la recouvrent de toutes parts, on ne peut guère dans le haut, vers la naissance des derniers pétioles, lui attribuer une épaisseur supérieure à 5 centimètres 1/2. Le diamètre de la tige a donc diminué de plus de la moitié sur un espace vertical de 15 centimètres seulement. Il est

visible que l'on touche à un point rapproché de la terminaison supérieure, s'il ne s'agit pas de la terminaison elle-même. Les appendices n'ont pas tous également la même apparence; il en est, surtout vers le haut et contre les parois de la masse calcaire qui paraissent plus minces et plus atténués dans le haut, non pas tronqués, mais rétrécis en languette. Ce sont ceux principalement que reproduit la figure 3, pl. 125, sous leur grandeur naturelle. Ces derniers appendices résultent sans doute d'écailles gemmaires déjà épaissies et à demi-transformées, mais bien reconnaissables, surtout les plus élevées du groupe. Ces écailles auraient été assez peu nombreuses, à ce qu'il semble, autour du bourgeon foliaire, larges à la base, lancéolées au sommet et de consistance charnue. Les appendices provenant des bases de pétioles, persistantes et épaissies, sont bien distincts des premiers. D'abord minces, prismatiques, légèrement arqués, ainsi qu'ils se montrent çà et là, vers le haut ou sur les flancs du spécimen, fig. 1, ils paraissent un peu plus bas déjà épaissis, groupés en files, mais toujours associés, à ce qu'il semble, à des écailles pareillement tuméfiées. La figure 2, pl. 125, représente, avec leur grandeur naturelle, la principale réunion de ces bases de pétioles. Elles s'élèvent sur une aire rhomboïdale, se recourbent ensuite et se redressent pour devenir érigées; leur face dorsale est convexe, carénée sur le milieu; larges à la base, ces organes atteignent, en diminuant légèrement d'épaisseur, une hauteur de 5 à 5 centimètres 1/2 et se terminent par un sommet tronqué qui donne lieu à une face rhomboïdale convexe. La marge de la partie tronquée, un peu sinueuse et comme émoussée, correspond bien évidemment à l'articulation du pétiole tombé. Le milieu de la convexité, sur un espace qui varie d'étendue, est occupé par plusieurs rangées circu-

laires et irrégulièrement concentriques de ponctuations qui répondent à l'orifice des faisceaux vasculaires. La longueur de ces bases, mesurée dans le haut du spécimen est, comme nous l'avons dit, de 5 à 6 centimètres, sur un diamètre de 1 à 2 centimètres; dans les rangs inférieurs, la longueur des bases reste la même, mais l'épaisseur atteint 2 à 3 centimètres. Le phénomène de l'accrescence est donc visible; mais il est également visible que, contrairement à ce qui existe chez la plupart des Cycadées, les appendices ne s'allongeaient pas; ils s'épaississaient seulement. Il en résulte que les pétioles, en se détachant, se désarticulaient à la hauteur indiquée par la dimension des appendices eux-mêmes, c'est-à-dire à 5 ou 6 centimètres au-dessus de leur point d'attache sur la tige. Nous avons vu effectivement que ce caractère singulier était celui qui distinguait plus particulièrement les *Fittonia* et qu'il était d'accord en même temps avec ce que l'on peut conjecturer de la structure probable des frondes de certaines Cycadées fossiles, entre autres des *Zamites* et *Otozamites*.

Rapports et différences. — L'espèce la plus voisine du *Fittonia insignis* nous paraît être le *F. squamata* Carr., du Wéaldien de l'île de Wight, qui a servi de type au genre lui-même. Le fragment de tige représenté par M. Carruthers (*l. c.*, tab. 56, fig. 1) a le même aspect que celui de notre planche 125; il a dû sa conservation au même procédé de moulage et, comme lui, il semble se rapporter à une partie voisine de la sommité. Les bases de pétioles sont éparses et accompagnées de nombreuses écailles. Celles-ci sont oblongues avec un sommet arrondi, les premières sont épaisses, rhomboïdales; elles se recourbent pour devenir ascendantes, et leur sommet est tronqué à l'endroit de l'articulation de la partie caduque. Pour faire ressortir à la fois

les analogies et les différences qui réunissent ou séparent les deux espèces, nous reproduisons, pl. 125, fig. 4, une base de pétiole du *Fittonia squamata*, d'après une figure de grandeur naturelle de l'auteur anglais, comme terme de comparaison avec les nôtres. La dimension en hauteur est à peu près pareille des deux parts, mais dans le *Fittonia Squamata* l'épaississement produit son effet, sans que cet effet se communique également à toutes les parties de l'organe, dont le sommet se trouve contracté en dessous du plan de l'articulation. A cette première différence, il faut ajouter la disposition des ponctuations, correspondant aux cicatrices des faisceaux vasculaires, qui paraissent disposées en une ligne sinueuse, parallèle au bord et repliée ensuite sur elle-même, tandis que dans le *F. insignis* les ponctuations forment plutôt des rangées concentriques irrégulières. M. Carruthers rapproche son espèce des *Encephalartos* africains, mais il est facile de s'assurer, par l'inspection des figures que nous donnons (pl. 121, fig. 2-4), que ce rapprochement ne saurait être que fort éloigné. Les appendices corticaux des *Encephalartos* se développent par un procédé d'accrescence qui s'écarte beaucoup de l'épaississement graduel des bases de pétioles, persistantes et notablement allongées dès l'origine, que l'on observe chez les *Fittonia*. La désarticulation des frondes vieillies sur un point assez distant de leur base et l'intumescence rapide de celle-ci dans toute l'étendue de la partie conservée constituent un phénomène inconnu, à ce que nous croyons, ou du moins non encore signalé chez les Cycadées de nos jours, tandis que l'examen des frondes fossiles conduit à penser qu'il était fréquent chez les Cycadées secondaires. Cette même structure ressort invinciblement de l'étude que nous venons de faire des

Fittonia; de là à rejoindre celles-ci à quelques-uns des genres uniquement basés sur les feuilles, que nous avons passés en revue, il n'y aurait qu'un pas; mais ce pas, nous avons d'autant moins osé le franchir, que l'examen des frondes qui accompagnent les tiges de *Fittonia* dans le principal gisement où elles ont été rencontrées, celui de la Vienne, n'offre rien de bien concluant. Les frondes qui accompagnent le *F. insignis* dans l'oxfordien des environs de Poitiers sont celles de l'*Otozamites pterophylloides* Brongn. Plus haut dans la série, et principalement lors du Wéaldien, formation à laquelle appartiennent le *F. squamata* Carr. et l'espèce allemande figurée par M. Schenk, les *Otozamites* disparaissent entièrement; la question doit donc forcément demeurer douteuse, jusqu'à plus ample informé.

LOCALITÉS. — Environs de Poitiers (Vienne); carrière du Grand-Pont et du vallon des Loupdines. Coll. de M. le docteur Constantin, à Poitiers, et du muséum de Paris.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 125, fig. 1, *Fittonia insignis* Sap., sommité de tige offrant un moule naturel de l'original, d'après un échantillon appartenant à la collection du muséum de Paris, 3/4 grandeur naturelle. Fig. 2, plusieurs bases de pétioles à demi épaissies, observées vers la base de l'échantillon précédent, grandeur naturelle. Fig. 3, groupe comprenant plusieurs écailles gemmaires légèrement transformées, observées dans le haut de l'échantillon, grandeur naturelle. Figure 4, *Fittonia squamata* Carruth., base de pétiole épaissie, d'après une figure empruntée au Mémoire de l'auteur anglais, grandeur naturelle; pour servir de comparaison avec l'espèce oxfordienne de Poitiers. — Pl. 126, fig. 1, *Fittona insignis* Sap., tronçon de tige adulte, couvert sur la plus grande partie de son étendue de bases

de pétioles accrues, d'après un dessin de l'échantillon original appartenant à M. le docteur Constantin, 3/4 grandeur naturelle. Fig. 2, plusieurs appendices ou écussons corticaux, vus de face et par côté, grandeur naturelle. On distingue en *a* la trace d'une cicatrice provenant de l'insertion d'un organe axillaire détaché, probablement d'un bourgeon adventif. Fig. 3, autre cicatrice de même nature observée sur une autre partie du même échantillon, grandeur naturelle. Fig. 4, étui médullaire du même échantillon, moulé en relief à l'aide d'une pâte sédimentaire amorphe, pour montrer la disposition des prolongements de la moelle dans le cylindre ligneux, grandeur naturelle.

N° 2. — Fittonia Rigauxi.

Pl. 127, fig. 1-3.

DIAGNOSE. — *F. trunco crasso late cylindrico medulla centrali ampla ductus numerosos latioresque in cylindrum lignosum verosimiliter tenuem emittente intus farcto, squamis gemmariis basibusque petiolorum vegetationis effectu sensim incrassatis undique dense vestito, appendicibus basi transversim rhombea peripheriæ caulis affixis mox reflexo-ascendentibus plus minusve crassis dorso convexis facie adpressa concaviusculis imbricatisque, squamis gemmariis incrassatis margine superiori rotundatis attenuatisque, basibus autem petiolorum squamis majoribus late transversim rhombeis, lateribus utrinque in laminam margine attenuatis, apice paulisper incrassato lapsu frondis verosimiliter articulatæ leviter cicatrisatis.*

Nous dédions cette espèce, découverte à la base du

Portlandien, dans les environs de Boulogne-sur-Mer, à M. Rigaux, directeur du musée de cette ville, qui a bien voulu nous la faire connaître. Bien qu'elle s'écarte un peu plus que l'espèce oxfordienne de Poitiers de celle de l'île de Wight, *Fittonia squamata*, sur laquelle le genre lui-même a été fondé, il nous paraît cependant impossible de ne pas l'inscrire non loin de ces deux formes ; et les traits essentiels de son organisation justifient pleinement cette manière de voir.

Le mode de conservation est exactement le même. L'échantillon original est un moule parfait, opéré par le moyen d'une vase argilo-sableuse, mêlée de grains quartzeux et de paillettes micacées, de toutes les parties extérieures de la tige. A l'intérieur, la matière amorphe a rempli tous les vides amenés par la destruction des tissus organisés les moins tenaces et surtout de la moelle, qui a disparu évidemment la première. L'ensemble de la tige a subi une forte compression qui l'a aplati. La forme primitive était celle d'un cylindre assez épais. Actuellement l'échantillon mesure 14 centimètres sur le plus grand des deux axes et 5 seulement sur le petit, ce qui suppose une épaisseur normale originaire de 11 à 12 centimètres environ. Cette épaisseur est prise au sommet qui est tronqué ou plutôt mutilé. La base est moins large : légèrement contractée, elle présente une suite de bourrelets circulaires irrégulièrement sinués, ramenés par la compression et circonscrivant une cavité intérieure qui correspond visiblement au cylindre médullaire. Cette partie de la tige n'a subi, à ce qu'il semble, aucune altération grave ; au-dessus d'elle, les appendices corticaux s'insèrent en s'imbriquant, dans un ordre constant. Il est à croire que nous avons sous les yeux la base même de l'ancienne tige, le *collet* d'où

de pétioles accru[...] par où elle adhérait au sol, avant
ginal apparten[...]ée et de passer à l'état fossile. Cette
naturelle. Fi[...]on 9 centimètres sur son grand axe,
caux, vus d[...] le petit; la tige aurait donc offert une
tingue en [...]ersale de 7 centimètres environ à son ori-
d'un or[...] tient compte des effets de la compression. La
adven[...]actuelle n'excède pas 13 centimètres, la tige s'é-
sur [...]it donc assez rapidement de bas en haut, donnant
re [...] sans doute à une forme faiblement ellipsoïde, comme dans les *Encephalartos*. Il est à présumer en même temps que le tronçon venu jusqu'à nous se rapporte à une partie déjà âgée sur laquelle par conséquent les appendices corticaux se montrent transformés et ayant acquis à peu près tout l'épaississement dont ils étaient susceptibles. La moelle est large, comme celle de tous les *Fittonia*, ainsi que le fait voir la figure 2, pl. 127, qui représente une région où l'étui médullaire moulé et mis à nu offre l'aspect d'un cylindre comprimé dans le même sens que toute la tige, avec une dimension de 6 centimètres pour le plus grand des deux diamètres et de 2 centimètres pour le petit. Le diamètre primitif de l'étui médullaire, en tenant compte des effets de la compression, devait être de 5 centimètres environ dans tous les sens. La périphérie du cylindre actuel, dont l'intérieur se compose d'une matière amorphe, est occupée par un réseau dont les ouvertures en forme de maille, oblongues, plus courtes et plus nombreuses que dans le *F. insignis*, mais disposées avec régularité, correspondent comme toujours aux prolongements de la moelle à travers la zone ligneuse. Les lamelles rayonnantes dont celle-ci était formée sont visibles par l'empreinte qu'elles ont laissée sur les côtés du cylindre. Une coupe transversale aurait sans doute fait voir un an-

x, mince et fréquemment interrompu par le ᴊe larges canaux médullaires; mais cette partie ᴊsé d'autre trace qu'un léger interstice, visible sur côtés seulement du cylindre, la compression l'ayant fait disparaître sur les points où son action s'est exercée avec le plus d'énergie.

Autour du cylindre ligneux s'étendait la zone parenchymateuse externe, qui devait être relativement épaisse et enfin, à la périphérie de cette dernière, les appendices accrescents étaient implantés sur des bases rhomboïdales, plus étendues dans le sens transversal que dans la direction opposée et bien visibles sur la figure 2 qui montre l'ancienne tige dépouillée en partie de son revêtement extérieur, dont les pièces existent seulement le long du bord et vues de profil ou par leur face inférieure. Sur des bases ainsi délimitées en losange, s'élevaient les appendices; la figure 3, pl. 127, nous en montre plusieurs réunis et emboîtés, vus en partie de flanc, en partie de face, afin de faire mieux comprendre leur conformation et leur mode d'agencement. D'abord élevés sur une base à parois massives, étroitement conniventes, à section rhomboïdale, ils se redressent et donnent lieu à des prolongements convexes sur la face dorsale, concave sur l'autre, amincis vers les bords supérieurs, qui s'imbriquent et s'appliquent les uns contre les autres, en donnant lieu extérieurement à des séries d'écailles disposées en rangées spirales, dont la formule phyllotaxique pourrait bien être, comme dans le cas précédent, 8/21.

La distinction entre les appendices provenant d'écailles gemmaires ou de bases de pétioles transformées est facile à faire dans cette espèce, et le nombre des premières est considérable, par rapport à celui des secondes. La fig. 1,

pl. 127, qui représente la face principale de l'échantillon fossile, permet effectivement de reconnaître sans trop de peine que le tronçon, à la partie supérieure, était entièrement garni d'écailles pressées et imbriquées sur plusieurs rangs. Cette région correspond donc à tout un cycle d'écailles. En dessous, à droite et à gauche, on distingue à leur largeur et aux cicatrices qu'elles portent vers leur sommet, deux bases de pétioles et au-dessous encore la même association se manifeste jusqu'à l'extrême base de la tige, la distinction entre les deux catégories d'organes devenant cependant toujours plus difficile à mesure qu'il s'agit de parties plus âgées. La figure 3, pl. 127, qui se rapporte à la face opposée de l'échantillon montre évidemment une base de pétiole accrue, entourée de plusieurs écailles gemmaires. Celles-ci sont reconnaissables à leur moindre dimension, à leur sommet atténué en pointe, enfin à l'absence des cicatrices d'insertion des parties désarticulées. La base de pétiole accrue et transformée montre de son côté plus de saillie à son sommet, ainsi que les vestiges assez nets de l'emplacement sur lequel la fronde s'insérait avant sa chute. Cet emplacement est du reste arrondi et assez limité. Il semble donc qu'à l'exemple de ce qui se passait chez le *Fittonia squamata* l'épaississement de la partie persistante eut lieu ici bien en dessous du plan d'articulation. Celui-ci demeurait plus ou moins saillant et conique. Les effets de la compression expliquent comment il ne s'élève pas davantage dans le spécimen figuré par nous.

Rapports et différences. — Comme nous ne possédons pas les parties jeunes de cette espèce, il nous est assez difficile, malgré le parfait état de conservation de l'exemplaire boulonnais, de préciser ses véritables affinités. La

forme des appendices relevés et amincis vers les bords et étroitement appliqués, l'écarte du *Fittonia insignis ;* il est bien plus voisin du *Fittonia squamata* par la conformation d'abord défléchie, puis redressée et convexe sur le dos des appendices. Cependant chez l'espèce wéaldienne les écailles et les bases épaissies sont toujours moins étendues dans le sens transversal ; elles sont plutôt accolées que réellement imbriquées. Mais le *Clathraria Lyelli* Schenk (*Fittonia Schenkii* Nob.), qui est un vrai *Fittonia* et qui provient du Wéaldien du nord de l'Allemagne (1), se rapproche bien davantage, selon nous, de l'espèce du Portlandien de Boulogne, par son aspect et ses caractères visibles. Du reste le spécimen de M. Schenk ne se rapporte pas, comme le nôtre, à la base d'une tige, mais plutôt à une partie voisine de la sommité. On y distingue confusément des bases accrues et pressées, quelques-unes encore chargées de résidus à demi consumés. Les plus anciennes de ces bases se replient et se pressent par un mouvement qui ressemble beaucoup à celui que l'on remarque dans nos appendices. En tout cependant les compartiments de l'espèce hanovrienne sont plus étroits, moins dilatés en largeur et moins amincis supérieurement. On voit bien qu'il ne saurait être question d'une identité d'espèces, au moins en s'en rapportant à la figure de l'auteur allemand, qui paraît être fort exacte.

Localité. — Châtillon, près de Boulogne-sur-Mer, base du Portlandien, poudingues à *Trigonia Pellati;* coll. de la ville de Boulogne.

Explication des figures. — Pl. 127, fig. 1, *Fittonia Rigauxi* Sap., tronçon de tige, terminé naturellement dans

(1) Voy. *Foss. Fl. d. Nordwestdeutsch. Wealdenform.*, tab. xiv, fig. 2.

le bas, mutilé dans le haut par la face latérale fortement comprimée, grandeur naturelle. Fig. 2, face opposée de la même tige montrant à nu l'étui médullaire moulé et vers les bords les appendices corticaux vus de profil, pour faire voir le mode d'insertion de ces organes et la conformation de leur face intérieure, grandeur naturelle. Fig. 3, plusieurs appendices corticaux vus un peu latéralement et de face, pour montrer la conformation de leur base et leur mode de terminaison et d'agencement; grandeur naturelle.

N. 3. — **Fittonia Brongniartii.**

Pl. 123, fig. 3-5.

DIAGNOSE. — *F. trunco quoad altitudinem gracili cylindraceo intus medulla copiosa annuloque lignoso tenui circumducta prædito, extus appendicibus incrassatis dorso convexis ad apicem loco articulationis petiolorum cicatrisatis, laxe imbricatim adpressis erectoque-ascendentibus, in spiras obliquissime ordinatis undique vestito.*

Zamia Brongniartii, Morière, *Note sur deux végét. foss.* (*Mém. de la Soc. linn. de Normandie*, t. XIV), pl. 2, fig. 1-3, excl. fig. 4.
Clathraria Brongniarti, Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 184.

C'est encore au groupe des *Fittonia* que nous rapportons sans trop d'hésitation une fort belle tige que nous n'avons pas examinée en nature, mais sur laquelle M. le professeur Morière, de la Faculté des sciences de Caen, a publié en 1866 une notice accompagnée d'une planche dont nous

reproduisons les figures. L'échantillon original recueilli dans l'Oxfordien moyen du Calvados par M. Morière, s'est promptement altéré à l'air par suite de sa composition pyriteuse. Les dessins publiés par l'auteur de la notice n'en sont que plus précieux; ils montrent un tronçon cylindrique, aplati sur l'une des faces par la fossilisation, ayant par conséquent un grand et un petit axe diamétral, le premier mesurant 6 à 7 centimètres, le second 5 à 5 1/2. L'épaisseur primitive était donc de 5 à 6 centimètres dans les deux directions, sur une longueur totale de 14 à 15. Il s'agissait ainsi d'une tige mince, relativement aux proportions trapues et à la croissance lente qui caractérisent la plupart de celles des Cycadées. Les rangées spirales d'appendices qui la recouvrent et dont la direction est des plus obliques, en même temps que fort régulière, démontrent bien que l'ancienne espèce a dû se développer avec rapidité. C'est au reste ce que nous avons cru remarquer chez tous les *Fittonia* examinés jusqu'ici, à un degré plus ou moins marqué.

La figure 5 donne une coupe transversale qui démontre que dans cette espèce, comme dans les autres *Fittonia*, la moelle centrale était volumineuse et le cylindre ligneux très-mince. Il n'est ici indiqué que par une ligne concentrique, correspondant à un vide étroit, qui entoure le parenchyme médullaire converti, comme le reste de la tige, en une substance pyriteuse amorphe.

Les appendices corticaux (fig. 3 et 4) sont grands par rapport au diamètre de la tige, mais beaucoup plus allongés et moins dilatés en largeur que dans les espèces précédentes; ils ont une assez grande ressemblance avec les pétioles qui recouvrent les tiges des Fougères aborescentes; cependant cette ressemblance, comme l'a très-bien

remarqué M. Morière (1), n'est qu'apparente. Rien ne rappelle réellement les Fougères, ni l'aspect des résidus, ni la présence des radicules, ni les aspérités de la surface, ni les cicatrices caractéristiques des faisceaux fibreux. Tout, au contraire, dans la structure des diverses parties, se trouve conforme à ce qui existe chez les Cycadées. Parmi les appendices, accrescents et tuméfiés surtout vers la base et au milieu, mais qui s'atténuent plus ou moins vers le sommet, les uns se rapportent à des bases de pétioles, chez lesquels le phénomène de l'épaississement se serait opéré, comme dans le *F. squamata*, un peu au-dessous du plan d'articulation, tandis que les autres, moins larges, moins convexes sur le dos et non tronqués au sommet, seraient des écailles gemmaires transformées. Les zones mêmes d'accroissement sembleraient être visibles à l'extérieur sur quelques-uns de ces appendices, fortement convexes sur la face dorsale, et qui doivent avoir été fixés à la surface de la tige sur une base rhomboïdale, plus allongée dans le sens vertical que dans le sens opposé.

Rapports et différences. — Le *Fittonia Brongniartii* Sap. par son aspect tout entier et la structure de ses appendices rappelle des échantillons de *Bucklandia anomala* Presl que M. Carruthers a dernièrement figurés (1). Cependant chez celui-ci (voy. pl. 128, fig. 1) les appendices sont plus courts, plutôt arrondis et larges qu'atténués vers le sommet, dont les cicatrices de pétioles n'occupent qu'une partie. Nous trouvons une affinité bien plus étroite entre l'espèce que nous décrivons et l'échantillon (Pl. 125) du *Fittonia insignis* de Poitiers. Le spécimen du Calvados, comme ce dernier, a sans doute appartenu à une portion de tige plus

(1) Mémoire précité, p. 5.

ou moins voisine de l'extrémité supérieure. Les bases persistantes des pétioles n'ont sans doute pas encore acquis la dimension qu'elles auront plus tard ; elles ne sont transformées qu'à moitié ; leurs sommités encore minces et subcylindriques présentent une cicatrice fort nette de l'endroit par où la fronde, avant sa désarticulation, adhérait à la partie inférieure. Vers la base des tiges, les appendices plus épais et plus étroitement connexes, devaient prendre à la fin un aspect différent, que nous connaissons en ce qui concerne l'espèce des Lourdines, grâce au second des deux échantillons figurés. Malgré cette parenté et la commune provenance de l'étage oxfordien, nous croyons le *Fittonia Brongniartii* spécifiquement distinct du *F. insignis*. La tige du premier est évidemment plus grêle ; les rangées spirales de ses appendices sont bien plus obliques et paraissent dépendre d'une formule phyllotaxique différente (15/18 au lieu de 8/21).

LOCALITÉ. — Oxfordien moyen ; sur un point situé entre Villers-sur-Mer et Auberville (Calvados) ; Coll. du Musée de la ville de Caen.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 123, fig. 3, *Fittonia Brongniartii* (Mor.) Sap., tronçon de tige vu par sa face latérale large, grandeur naturelle. Fig. 4, même échantillon vu par sa face latérale étroite, grandeur naturelle. Fig. 5, coupe transversale, grandeur naturelle. Ces trois figures sont empruntées au mémoire de M. Morière.

DIX-SEPTIÈME GENRE. — CYCADEOMYELON.

DIAGNOSE. — *Medulla centralis primum substantiæ cellularis disperditione evanida, dein sedimento cylindrum lignosum intus vacuum cumulante substituta et tunc post ligni circumfusi*

abolitionem cylindrum plenum plus minusve compressum fasciculorum meatuumque impressionibus superficialiter notatum efformans.

Histoire et définition. — Lorsque les tiges des anciennes Cycadées ont été poussées au fond des sédiments en voie de formation, leur passage à l'état fossile s'est souvent opéré, comme nous l'avons déjà vu, par voie de remplissage. L'étui, par suite de la destruction plus ou moins prompte du parenchyme médullaire, est devenu un cylindre creux dans lequel s'est introduite la pâte sédimentaire amorphe. Cette substance, sable, limon ou vase calcaire, argileuse ou marneuse, s'est alors moulée sur les parois de l'étui, de manière à en reproduire les moindres accidents et les inégalités. Dans le cas assez fréquent où les parties extérieures ont ensuite disparu, le cylindre intérieur est resté ordinairement comprimé, c'est-à-dire aplati sur l'une des faces et donnant lieu à une coupe transversale, non pas circulaire, mais ellipsoïde. A la surface de ce cylindre, on distingue généralement une sorte de réseau plus ou moins net, formé par des sillons qui circonscrivent des aires saillantes fusiformes ou rhomboïdales, allongées de bas en haut. Les parties saillantes correspondent évidemment ici à l'embouchure des prolongements médullaires, et les sillons à l'empreinte des faisceaux ligneux qui circonscrivent la moelle. Il est facile de se convaincre de l'exactitude du rapprochement en comparant les parties fossiles avec l'intérieur évidé du cylindre ligneux d'une Cycadée actuelle. Ces sortes de moules ne sont pas rares dans les divers dépôts jurassiques. Il serait à souhaiter qu'ils fussent recherchés avec plus de soin.

N° 1. — Cycadeomyelon hettangense.

Pl. 119, fig. 3.

Diagnose. — *C. cylindro medullari satis amplo fossilisatione compresso 5 1/2 centim. diametro majore metiente intus amorpho, extus reticulato, sulcis longitudinalibus ex impressionibus vasorum provenientibus areas multiplices fusiformes aut cristulas circumscriptione elongato-rhombeas includentibus.*

Mantellia liasina (ex parte), Schimp., *Traité de pal. vég.*, II, p. 183 (*Quoad medullas hettangenses*).

Il nous paraît impossible d'admettre, ainsi que M. Schimper semble disposé à le croire, que les étuis médullaires moulés, recueillis à Hettange et dont notre figure représente un beau spécimen, soient ceux du *Cylindropodium liasinum*, trouvé dans le calcaire à Gryphées de la Meurthe et par conséquent à un niveau supérieur à celui de la zone à *Ammonites angulatus*. Rien n'indique non plus que cette moelle soit celle des troncs de l'un des *Otozamites* du dépôt infraliasique, plutôt que des tiges du *Cycadites quadrangularis* qui lui est associé dans la localité des environs de Metz. Il est plus naturel d'avouer à cet égard notre ignorance absolue, en décrivant exactement le moule intérieur en question, que l'on finira sans doute par rencontrer occupant sa place normale et encore recouvert des parties extérieures qui lui font défaut.

Tel qu'il se montre à nous, le *Cycadeomyelon hettangense* constitue un cylindre fortement comprimé sur l'une des faces, dont le grand axe mesure 5 1/2 centimètres et le petit 18 millimètres seulement. L'intérieur est un grès jaunâtre, pareil à celui de la roche encaissante. La surface extérieure,

surtout vers le milieu, peut-être par suite de la compression dont l'effet a été de communiquer aux parties moulées des contours plus vifs, est occupée par un réseau formé de linéaments longitudinaux tracés à l'aide de légers sillons réunis entre eux par des branches obliques, de manière à délimiter une foule de compartiments oblongs, semblables à des fuseaux ou à des rhomboïdes étroits, atténués aux deux extrémités dans le sens de la longueur. Ces compartiments correspondent à l'embouchure, moulée en saillie, des conduits médullaires à travers les faisceaux ligneux, le sédiment s'étant substitué partout au parenchyme, dans le vide produit par la destruction de celui-ci. Chacun des prolongements partant de la moelle pour traverser les parois ligneuses a reçu ainsi une certaine quantité de sédiment et a constitué autant de crêtes minces, plus tard aplaties par la compression. C'est dans ce dernier état qu'ils se présentent à nous sur la face principale, tandis que sur les côtés ils ne sont marqués que par de faibles linéaments, sans aucune saillie intermédiaire.

Tous les compartiments qui recouvrent la surface du cylindre fossile ne proviennent cependant pas indistinctement des conduits médullaires; la plus grande dimension de ceux-ci atteint à peine 1 millimètre dans le sens transversal; les plus larges et les plus saillants, parsemés irrégulièrement au milieu des autres, et en forme de larmes ou de gouttelettes ovales, ont vraisemblablement une tout autre origine. Ils se rapportent selon nous à des amas gommeux sécrétés à l'intérieur des tiges et dont il existe de nombreux exemples dans les parties correspondantes des Cycadées actuelles.

Rapports et différences. — Tous les étuis médullaires, moulés et convertis en un cylindre solide, des anciennes

tiges de Cycadées se ressemblent entre eux. L'impression des fibres ligneuses et les compartiments en saillie provenant des rayons médullaires produisent un réseau dont l'aspect est bien reconnaissable. Cependant, il existe, d'une tige à une autre, des différences appréciables et, sous ce rapport, l'étui cylindrique du *Fittonia insignis* nous a présenté des conduits à la fois larges, prolongés dans le sens longitudinal et espacés, très-distincts par leur disposition de ceux que vient de nous montrer le *Cycadeomyelon hettangense*. Il y aurait plus d'analogie entre cette dernière espèce et le *Fittonia Rigauxi :* dans celui-ci toutefois l'étui médullaire paraît offrir des prolongements plus larges et plus courts dans le sens de la hauteur. Ce n'est du reste qu'à l'aide d'une longue étude comparative dont les éléments sont encore épars que l'on arrivera à introduire une certaine précision dans l'examen des caractères des cylindres intérieurs dont le spécimen de Hettange vient de nous offrir un exemple. Tout est à entreprendre dans cette direction ; nous nous bornons ici à la signaler.

LOCALITÉ. — Hettange près de Metz (Moselle) ; étage infraliasique, zone à *Ammonites angulatus ;* coll. de M. Terquem, actuellement à l'école des Mines.

EXPLICATION DES FIGURES. — Pl. 119, fig. 5, *Cycadeomyleon hettangense* Sap., étui médullaire moulé portant à la surface l'impression des faisceaux fibreux et çà et là des amas de sucs gommeux coagulés, grandeur naturelle.

APPENDICE

Au moment où s'achève l'impression de ce volume, M. Gorceix, ancien élève de l'École normale, au retour d'une mission scientifique qu'il vient de remplir dans le Levant, nous remet une Cycadée fossile, recueillie par lui dans le dépôt miocène de Koumi (Eubée). *Bien* qu'il s'agisse d'une plante tertiaire, étrangère par conséquent à notre sujet, il nous a paru essentiel de mentionner ici cette découverte, tant à cause des conséquences qu'elle entraîne nécessairement que de la signification de l'espèce elle-même. L'échantillon consiste en un fragment assez considérable de la partie moyenne d'une fronde, de grande taille, surtout si on la compare à la plupart de celles que avons figurées.

L'organe dans son intégrité mesurait environ un mètre de longueur. Sur les côtés d'un rachis épais et convexe, qui montre, à ce qu'il semble, sa face dorsale, s'insérait une double série de folioles, au nombre d'une soixantaine au moins pour chaque rangée. Chaque foliole, longue d'un décimètre à peu près, fixée au rachis par une base d'abord un peu resserrée, puis légèrement décurrente et cernée au point d'insertion d'un anneau cartilagineux, est lancéolée-linéaire, entière sur les bords,

(1) Voy. *Foss. Pfl. d. Wernsdorfer Schicht. in d. nord Karpath.*, v. prof. Schenk, tab .3, fig. 6.

insensiblement atténuée en pointe au sommet et faiblement falciforme. Cette espèce se range très-naturellement par tous ses caractèress visibles dans le genre *Encephalartos*, auprès des *E. longifolius* Lehm. et *Lehmani* Eckl. Il ne s'agit donc plus d'aucun des types de Cycadées secondaires, bien que l'espèce de Koumi, que nous nommons *Encephalartos Gorceixianus*, rappelle un peu au premier abord le *Zamites Goepperti* Schenk, des sphérosidérites de Wernsdorf, espèce urgonienne dont la nervation, d'après la description de l'auteur allemand, serait pourtant celle d'un vrai *Zamites*, les nervures longitudinales s'arrêtant à diverses hauteurs successives, le long du bord supérieur des segments.

Si la Cycadée miocène de Koumi, comme tout porte à le croire, a réellement appartenu au groupe africain des *Encephalartos*, sa présence démontre qu'aux Cycadées qu'elle possédait à l'époque jurassique et qui déclinèrent dans l'âge postérieur, pour s'éteindre ensuite totalement, l'Europe vit succéder plus tard d'autres Cycadées, non plus distinctes, mais congénères de celles qui vivent encore, et qu'à l'exemple d'une foule de types et de formes particuliers à l'Afrique du sud, qui s'étendaient alors jusqu'en Europe, les Encepharlatos habitèrent ce dernier continent. Une semblable communauté de formes a été effectivement établie à l'égard d'un nombre considérable de végétaux, comme les *Widdringtonia*, *Podocarpus*, *Dracœna*, plusieurs *Myrica*, *Myrsine*, *Pittosporum*, Araliacées, Rhammées, Anacardiacées, Mimosées, etc. ; il n'est rien de surprenant à la constater une fois de plus en ce qui concerne le groupe aujourd'hui exclusivement africain des *Encephalartos*. Mais il reste à rechercher et à découvrir, et en ceci nous nous écartons un peu moins de notre

domaine jurassique, si cette introduction en Europe de Cycadées relativement récentes s'est faite alors que celles des âges antérieurs avaient complétement et depuis longtemps disparu ou si les plus récentes ont pu se relier aux dernières formes survivantes des âges secondaires, en supposant que celles-ci aient longtemps persisté sur quelques points de notre sol et y aient prolongé leur existence obscure et menacée de finir, ainsi que nous avons été porté à le conjecturer (voy. plus haut, p. 3). Enfin, n'existe-t-il aucun lien de parenté entre ces Cycadées primitives de l'ancienne Europe et celles qui habitent de nos jours les continents voisins du nôtre, et la certitude maintenant acquise que l'un de ces types au moins, celui des *Encephalartos*, a été jadis indigène en Europe, ne donne t-elle pas de la vraisemblance à cette opinion? — Les éléments d'une étude dirigée dans ce sens manquent absolument; il est cependant curieux de constater, grâce aux travaux les plus récents de l'infatigable M. Heer, qu'à une époque rapportée par cet auteur à l'horizon de l'Urgonien les Cycadées peuplaient encore le Groënland et rentraient sans difficulté dans les genres *Zamites*, *Dioonites* et *Glossozamites* qui s'observent également en Europe à ce même niveau. Il est vrai qu'à ce moment, pas plus en Europe que dans les régions polaires, les Dicotylédones angiospermes ne se laissent encore voir. Dans le Cénomanien de Bohême, immédiatement au-dessous dans la zone à *Ostrea columba*, ces mêmes Dicotylédones abondent au contraire; c'est donc à un espace vertical relativement étroit, correspondant à l'Aptien et au Gault réunis, que se trouve circonscrit le temps de la plus grande des évolutions végétales, celle qui consista dans l'apparition et la diffusion rapides des premières Dicotylédones. De ce moment

aussi date le déclin des Cycadées jusqu'alors répandues partout et partout abondantes. Alors seulement elles perdent leur place qu'elles ne retrouveront jamais plus, alors seulement commence pour elles, en Europe surtout, cette longue période de décadence, suivie d'une profonde obscurité, qui nous dérobe jusqu'à présent la connaissance de ce qu'elles devinrent et s'oppose à ce que nous puissions savoir s'il existe ou non un lien, même éloigné, un enchaînement de filiation quelconque entre les dernières Cycadées européennes des temps secondaires et celles que nous rencontrons, en très-petit nombre, sur notre sol, à l'époque tertiaire.

L'*Encephalartos Gorceixianus* Sap., dans l'état actuel des connaissances, est, non pas le seul, mais le plus remarquable et le mieux caractérisé des rares représentants de la seconde de ces deux catégories.

TABLE

ALPHABÉTIQUE & SYNONYMIQUE

A

B

C

P

FIN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE ET SYNONYMIQUE.

TABLE DES MATIÈRES

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.



ERRATA ET ADDENDA

Page 49, ligne 10, *au lieu de :* *Bennenites*, *lisez : Bennettites.*
— 51, — 17, C'est à la suite des *Clathraria*, *ajoutez :* nommés originairement *Bucklandia* par Presl et dernièrement aussi par M. Carruthers qui leur a restitué cette appellation.
— 53, — 13, *au lieu de : Bennenetiées*, *lisez : Bennettitées.*
— 58, — 17, — il en est *dans* le mode, *lisez :* il en est *dont* le mode.
— 61, — 29, — *Lehmani*, *lisez : Lehmanni.*
— 62, — 22, — *microphylla*, — *megalophylla.*
— 62, — 24, — Schimser, — Schimper.
— 81, — 6, — régulièremnet, — régulièrement.
— 100, première ligne de la diagnose, *au lieu de : fræquenter*, *lisez : frequenter.*
— 109, ligne 15, *selon les indications de M. Hébert*, ajoutez : M. Hébert consulté tout dernièrement serait porté à reculer d'un étage au moins le niveau des couches d'où provient le *Zamites claravallensis*, circonstance à justifier la distinction de cette espèce d'avec le *Zamites Feneonis.*
— 119, ligne dernière, *au lieu de : ignotæ*, *lisez : ignoti.*
— 120, — — ernièrement, — dernièrement.
129, ligne 23, *au lieu de :* Olīthe, *lisez :* Oolithe.
— 133, — 29, — Favre, — Fabre.
— 133, ligne dernière et 134, ligne 1 (Vallon de Rieumenou et de *Chirac*) fermez la parenthèse après Rieumenou.
— 134, ligne 9, *au lieu de : phatyphylla*, *lisez : platyphylla.*
136, — 2, — *lator*, — *latior.*
— 149, — 12, *après ces mots : lingulato-lanceolatis antice*, reporter la virgule après le mot *lanceolatis.*
— 158, — 16, *au lieu de :* pl. 107, *lisez :* pl. 108.
— 166, — 11, *après ces mots : basin versus*, supprimez la virgule.
— 178, — 2, *au lieu de :* également, *lisez :* inégalement.
184, — 9, — *Sphenzoamites*, *lisez : Sphenozamites.*
— 189, — 10, — de un, — d'un.

ERRATA ET ADDENDA

Page 49, ligne 10, *au lieu de :* *Bennenites*, *lisez : Bennettites.*
— 51, — 17, C'est à la suite des *Clathraria*, *ajoutez :* nommés originairement *Blucklandia* par Presl et dernièrement aussi par M. Carruthers qui leur a restitué cette appellation.
— 53, — 13, *au lieu de : Benneneties*, *lisez : Bennettitées.*
— 58, — 17, — il en est *dans* le mode, *lisez :* il en est *dont* le mode.
— 61, — 29, — *Lehmani*, *lisez : Lehmanni.*
— 62, — 22, — *microphylla*, — *megalophylla.*
— 62, — 24, — Schimser, — Schimper.
— 81, — 6, — régulièremnet, — régulièrement.
— 100, première ligne de la diagnose, *au lieu de : fræquenter*, *lisez : frequenter.*
— 109, ligne 15, *selon les indications de M. Hébert*, ajoutez : M. Hébert consulté tout dernièrement serait porté à reculer d'un étage au moins le niveau des couches d'où provient le *Zamites claravallensis*, circonstance à justifier la distinction de cette espèce d'avec le *Zamites Feneonis.*
— 119, ligne dernière, *au lieu de : ignotæ*, *lisez : ignoti.*
— 120, — — ernièrement, — dernièrement.
— 129, ligne 23, *au lieu de :* Olíthe, *lisez :* Oolithe.
— 133, — 29, — Favre, — Fabre.
— 133, ligne dernière et 134, ligne 1 (Vallon de Rieumenou et de *Chirac*) fermez la parenthèse après Rieumenou.
— 134, ligne 9, *au lieu de : phatyphylla*, *lisez : platyphylla.*
— 136, — 2, — *lator*, — *latior.*
— 149, — 12, *après ces mots : lingulato-lanceolatis antice*, reporter la virgule après le mot *lanceolatis.*
— 158, — 16, *au lieu de :* pl. 107, *lisez :* pl. 108.
— 166, — 11, *après ces mots : basin versus*, supprimez la virgule.
— 178, — 2, *au lieu de :* également, *lisez :* inégalement.
— 184, — 9, — *Sphenzoamites*, *lisez : Sphenozamites.*
— 189, — 10, — de un, — d'un.

Page 190, ligne 2, *au lieu de :* des folioles, *lisez :* de la foliole.
— 201, — 22, — dans les coussinets, ne donnant jamais lieu, *lisez :* dont les coussinets ne donnent jamais lieu.
— 213, — 15, — Cornrash, *lisez :* Cornbrash.
— 219, — 9, — les ovules eux-mêmes disposés par paires et la paire supérieure plus écartée, *lisez :* les ovules eux-mêmes sont disposés par paires et la paire supérieure se trouve plus écartée.
— 226, — 3, — *abaxi, lisez : ab axi.*
— 239, — 18, — monte à la superficie, *lisez :* montre à la superficie.
— 241, ligne dernière, *ajoutez ce qui suit :* il serait encore possible que cette graine eût appartenu, non pas à une Cycadée, mais à une Conifère voisine des *Salisburya* ou bien encore à ce genre lui-même, dont il existe des vestiges reconnaissables dans le Jurassique des régions arctiques, ainsi que dans le Wéaldien d'Europe. Nous reviendrons, à propos des Conifères, sur la présence constatée des *Salisburya* ou *Gincko* dès la seconde moitié des temps jurassiques. L'honneur de cette découverte doit revenir entièrement à M. le professeur Heer qui vient de nous la signaler.
— 284, — 1, *au lieu de : Cycadoidea* de Buckland, *lisez : Cycadeoidea* de Buckland.
Id. — 7, — donné, *lisez :* abandonné.
— 293, — 7, — *radiatim partitos prædito,* lisez : *radiatim partitos distincto prædito.*
— 307, — en note, — *Nordwestdentsch.,* lisez : *Nordwestdeutsch.*
— 308, — 15, — *gemmarun,* lisez : *gemmarum.*

Corbeil, typ. et stér. de Crété fils.

PALÉONTOLOGIE FRANÇAISE

Corbeil. — Typ. et stér. de Crété fils.

PALÉONTOLOGIE FRANÇAISE

OU

DESCRIPTION

DES FOSSILES DE LA FRANCE

continuée

PAR UNE RÉUNION DE PALÉONTOLOGISTES

SOUS

LA DIRECTION D'UN COMITÉ SPÉCIAL

2e Série. — VÉGÉTAUX

PLANTES JURASSIQUES

PAR

LE COMTE DE SAPORTA

TOME II

Cycadées

ATLAS

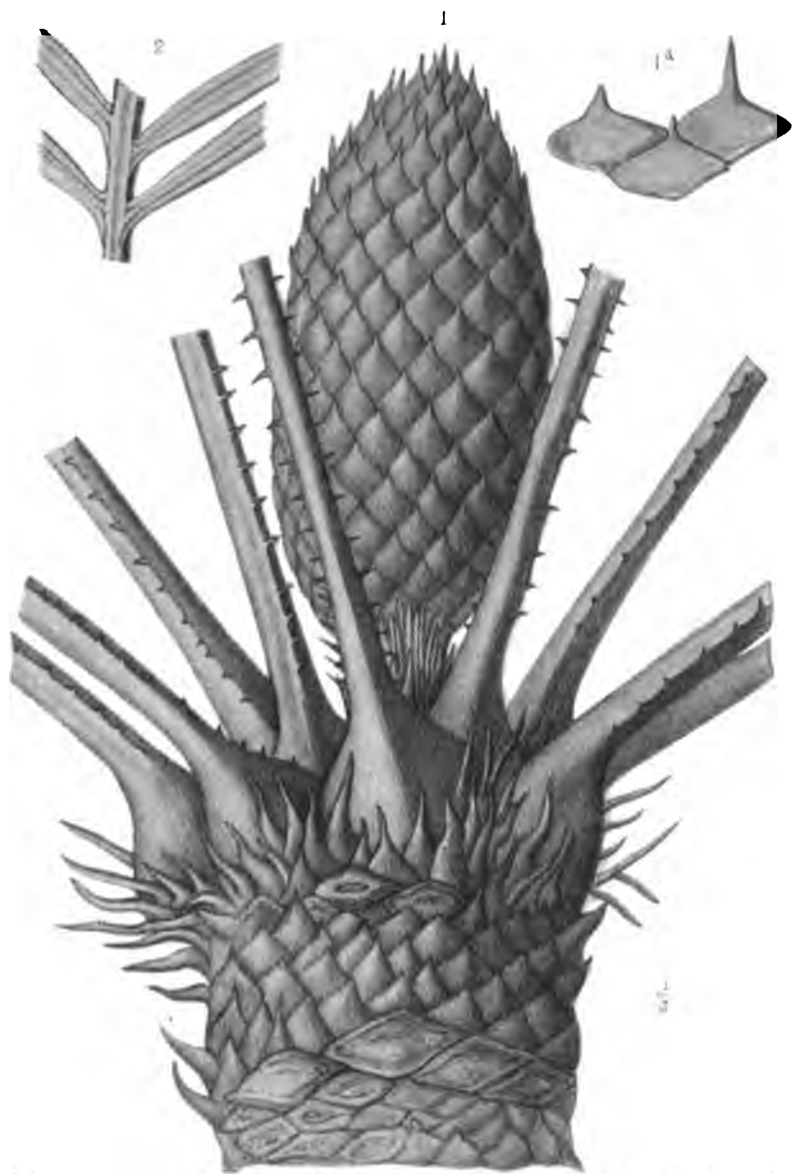
PARIS

G. MASSON, ÉDITEUR

LIBRAIRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

Place de l'École-de-Médecine, 17.

1875

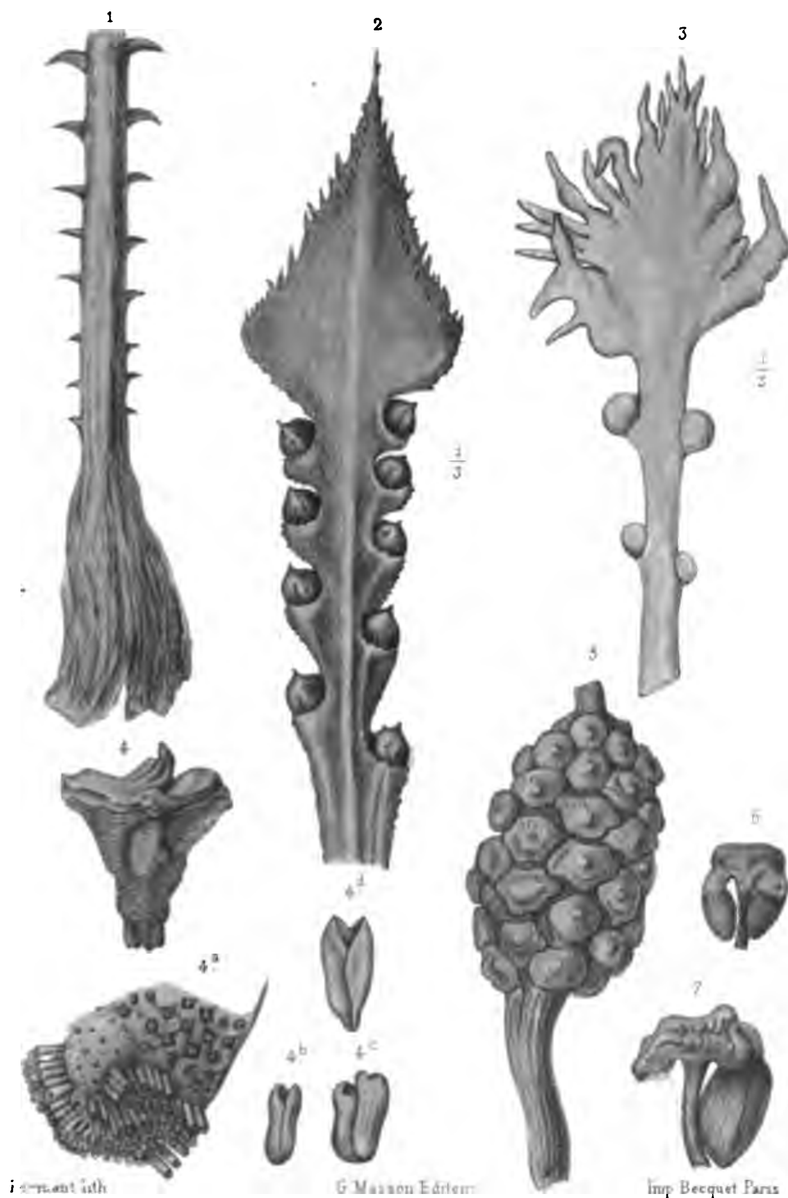


Fr. ...ant lith. G. Masson Éditeur Imp. Becquet Paris

CYCADÉES ACTUELLES (organes caractéristiques)

1 G. Cycas (tige surmontée d'un cône mâle.)

2 — —— (portion de fronde.)



Imp. Becquet Paris

CYCADÉES ACTUELLES (organes caractéristiques.)

1. G. Cycas (base de fronde.)
2 - 3 ——— (carpophylles.)
4. G. Cycas (androphylle.)
5. G. Zamia (cône femelle.)
6 - 7. G. Zamia (carpophylles.)



[illegible] lith. G. Masson, [illegible] Imp. Becquet [illegible]

CYCADÉES ACTUELLES (organes caractéristiques.)

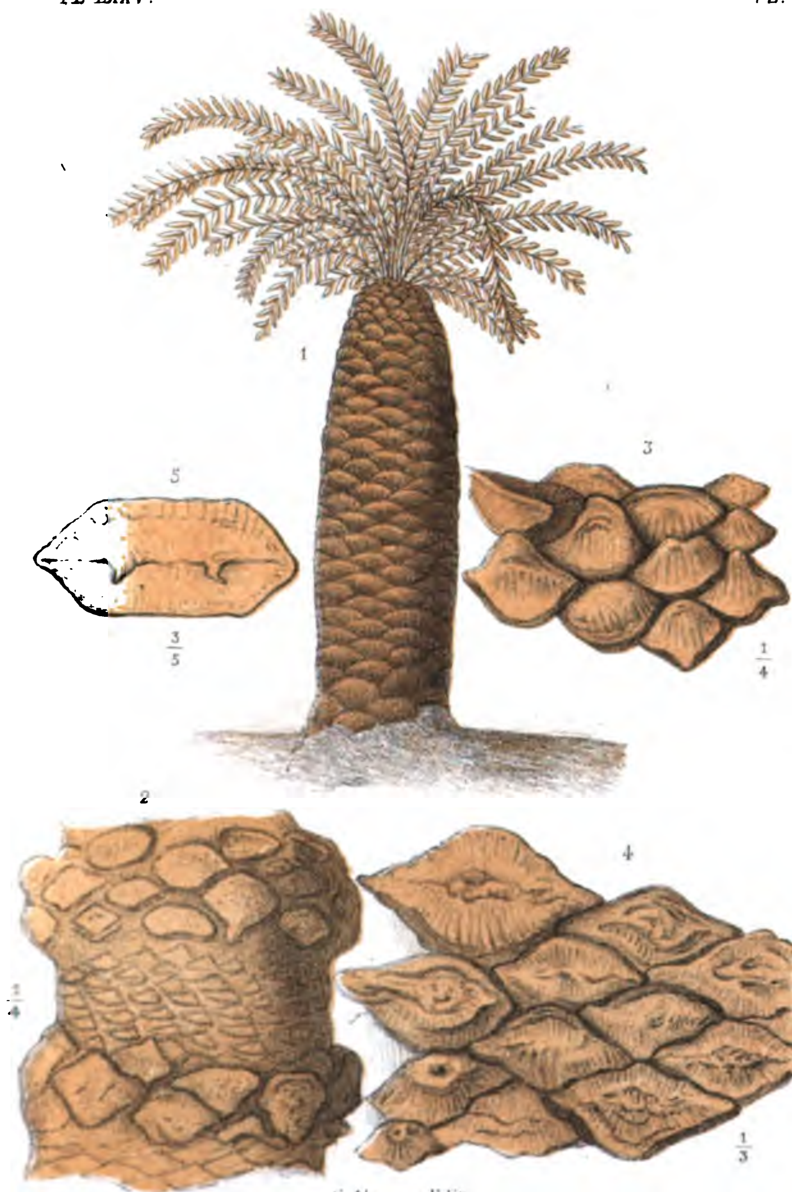
Encephalartos (propagule.) | 3 Macrozamia (portion de fronde)

——— (cône femelle) | 4 G. Zamia (sommité de fronde.)



Formant lith. G. Masson, Éditeur. Imp. Becquet, Paris.

CYCADÉES ACTUELLES (organes caractéristiques.)
1 _ 3. G. Encephalartos (portion de fronde et pinnules.)



[illegible] lith. G. Masson Éditeur. Imp. Becquet, Paris.

CYCADÉES ACTUELLES (organes caractéristiques.)

1. G. Encephalartos (port général.) | 3. G. Cycas (appendices corticaux.)
2. Zamia calocoma D.C. (portion de tige.) | 4. G. Dioon (id.)
5. G. Ceratozamia (Carpophylle.)

PALÉONTOLOGIE FRANÇAISE.

T. Jurassique. Végétaux. *Tome II.*

PL. LXXVI. *PL. VI.*



lith. G. Masson Editeur Imp. Becquet

CYCADÉES FOSSILES (organes caractéristiques.)

1. Cycadeoidea (Echinostachys) microphylla, Buckl.
2. Podozamites distans, Presl. (plante jeune ou propagule.)
3_4. Otozamites sp. (plantes jeunes.)



G. Masson, Editeur.

Imp. Becquet Paris.

CYCADÉES FOSSILES (organes caractéristiques.)

2 G. Cycadospadix, Schimp (spadices femelles) | 4. G. Zamiostrobus, Endl. (cône femell

3 G. Beania. Carruth (cône femelle.) | 5. Cône de Zamiée tertiaire.

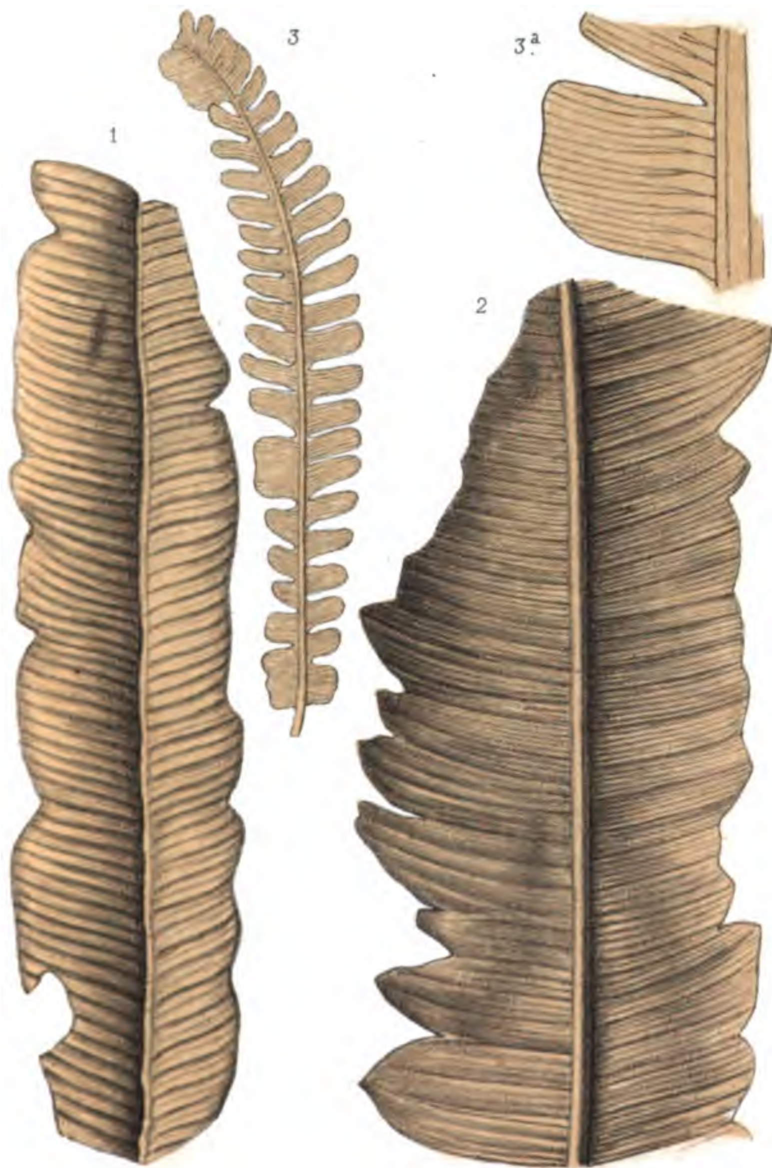


Lant lith G Masson, Editeur. Imp. Becquet. Paris

CYCADÉES FOSSILES (organes caractéristiques.)

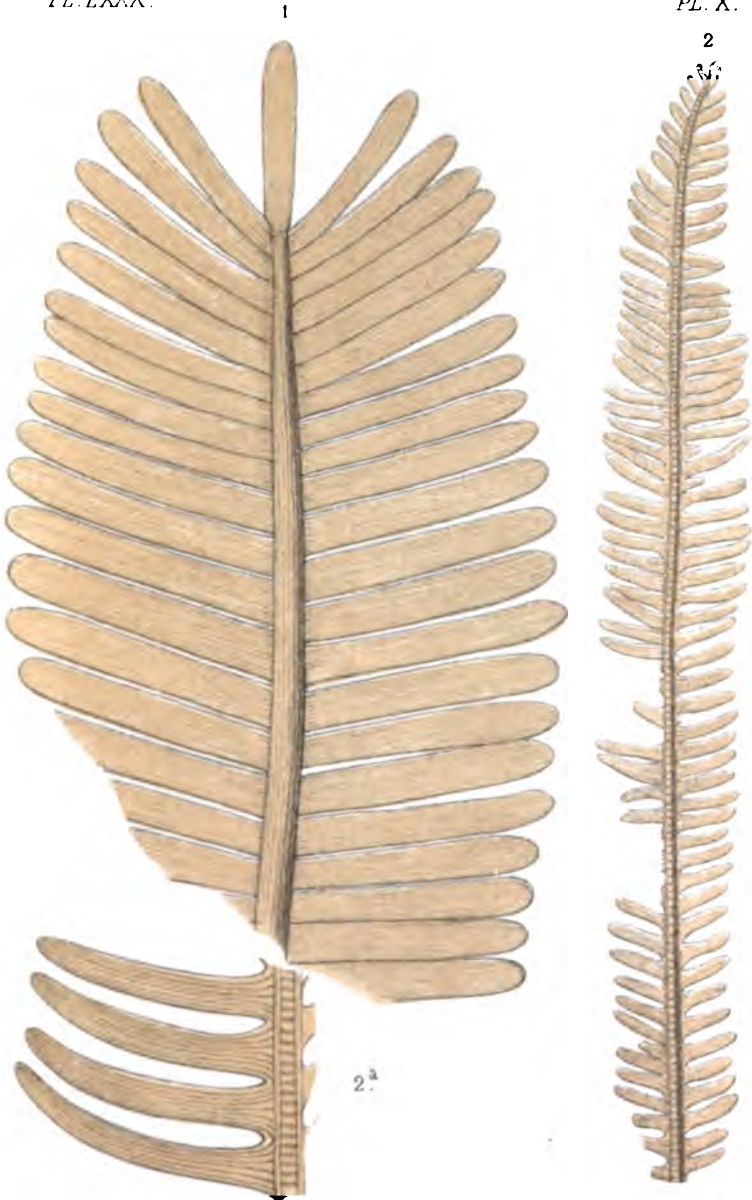
1 Zamiostrobus (Androstrobus) Guerangeri, Brngt. (cône mâle)

4 à 7 G Nœggerathia. Sternb. (folioles.)



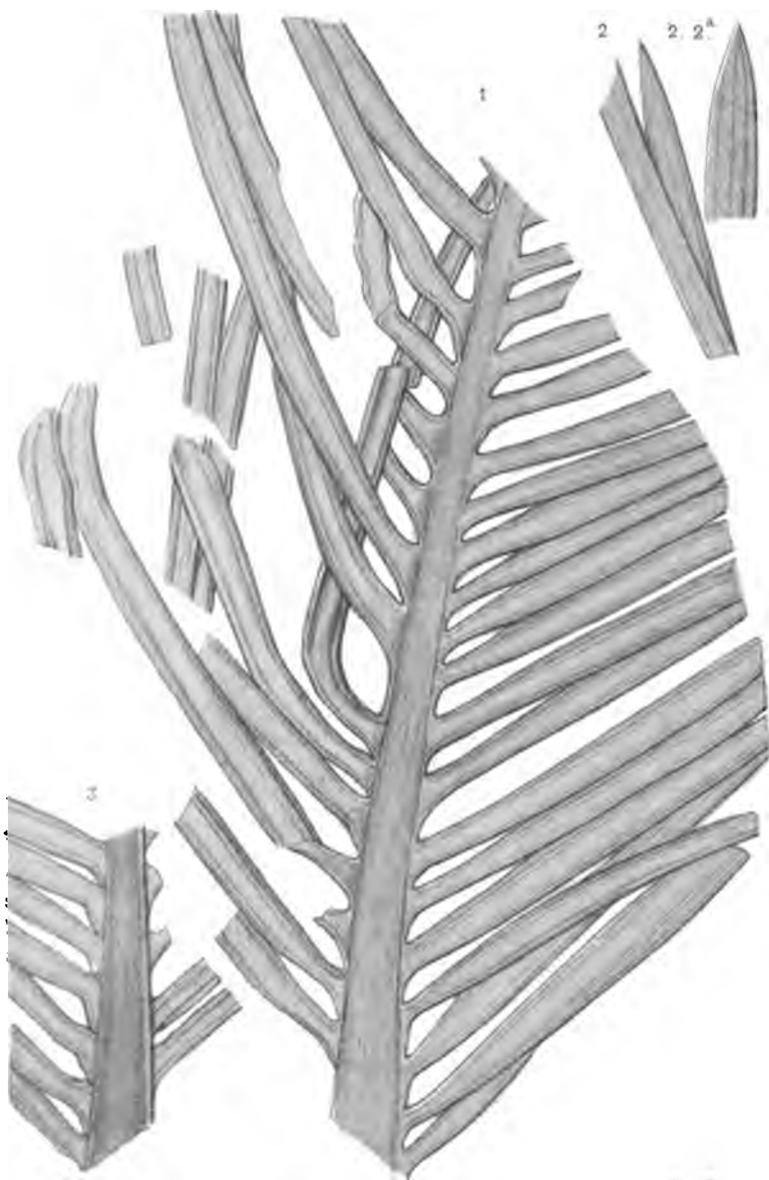
Formant lith. G. Masson Editeur. Imp. Becquet, Paris.

1–2. Nilssonia brevis, Brongn.
3. Anomozamites inconstans, Schimp.



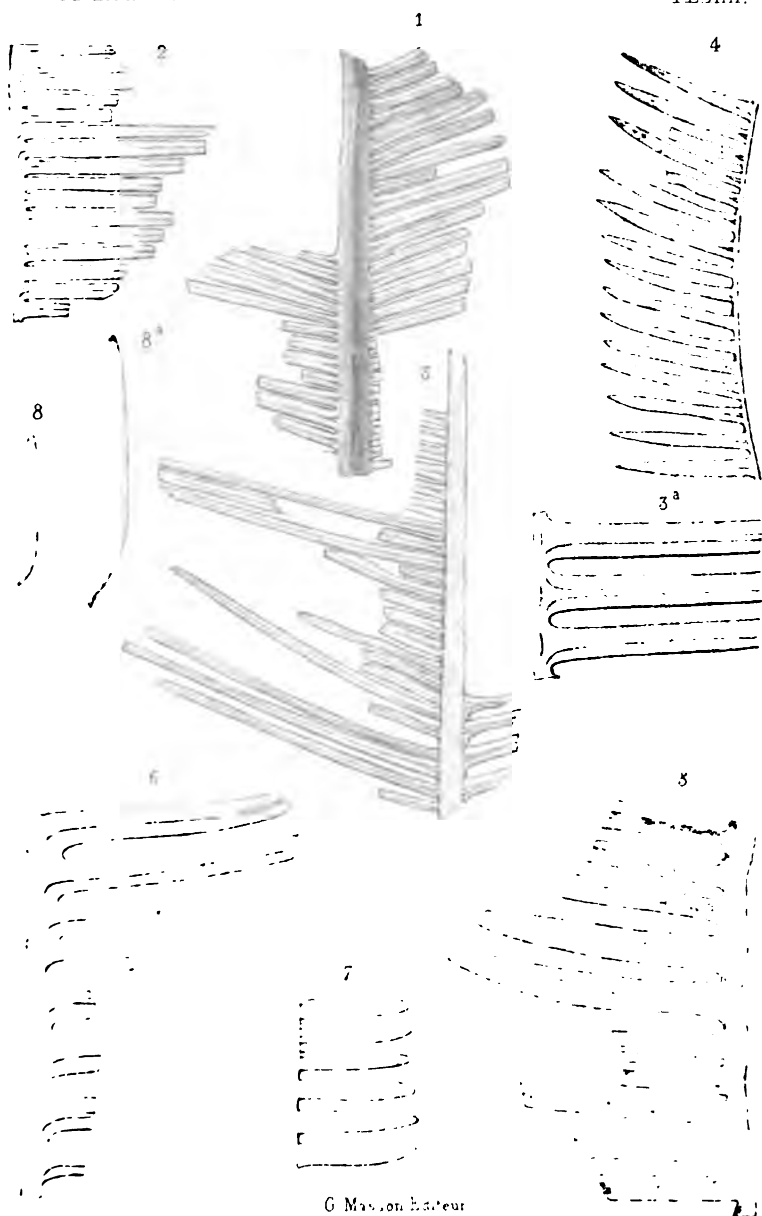
Formant lith. G. Masson, Editeur. Imp. Becquet, Paris.

1. Pterophyllum Jægeri, Brongn.
2. Ctenophyllum Braunianum, Schimp.



Fernant lith G Masson, Editeur. Imp Becquet Paris.

1-3. Cycadites Lorteti, Sap.

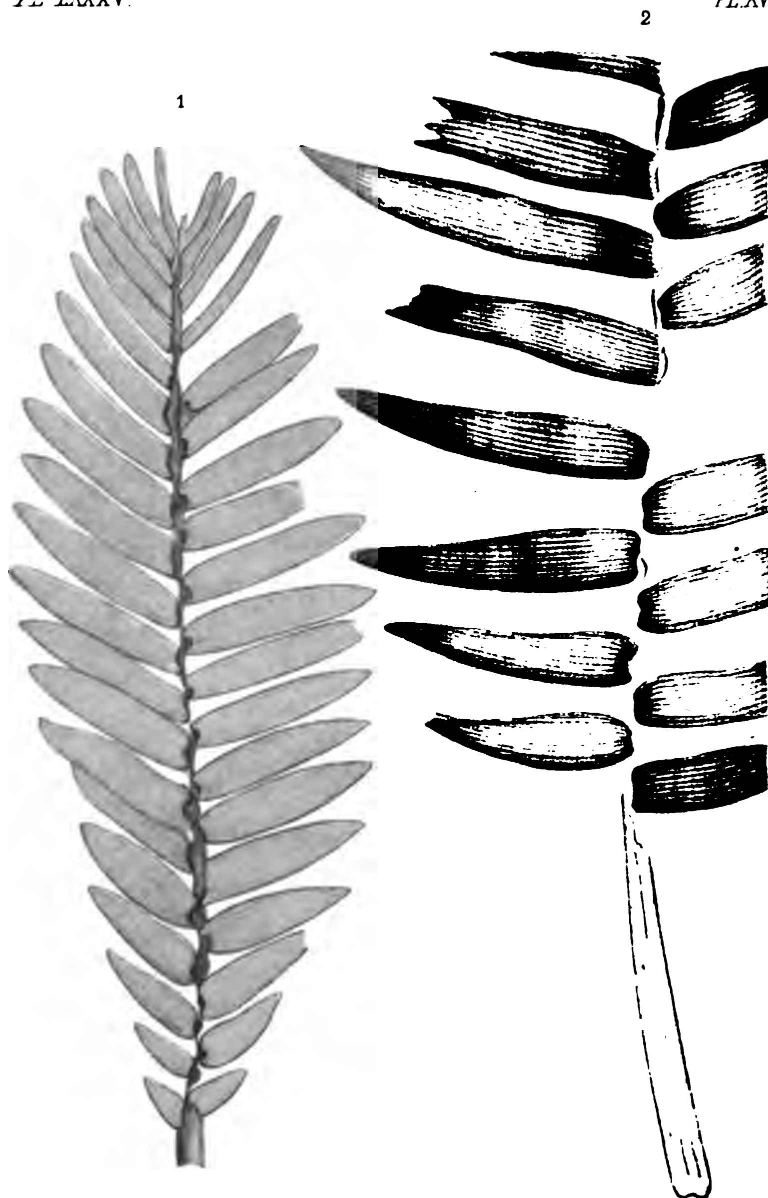


G. Masson Éditeur

F. rmant lith. Imp. ...

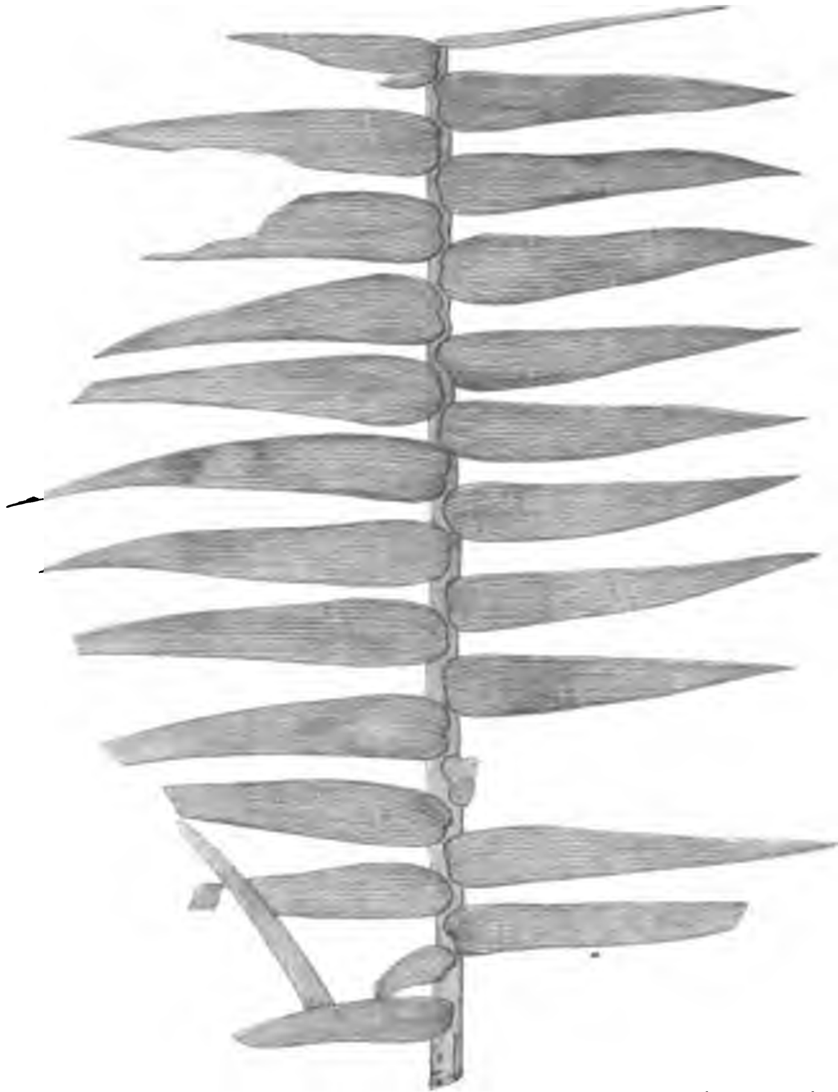
1 _ 4 Cycadites rectangularis, Braun.
5 _ 7 C. ——— Delessei, Sap.
8 Podozamites parvulus, Sap.





lith G Masson, Editeur Imp. Becquet. Paris

1 _ 2. Zamites Moreaui, Brongn.



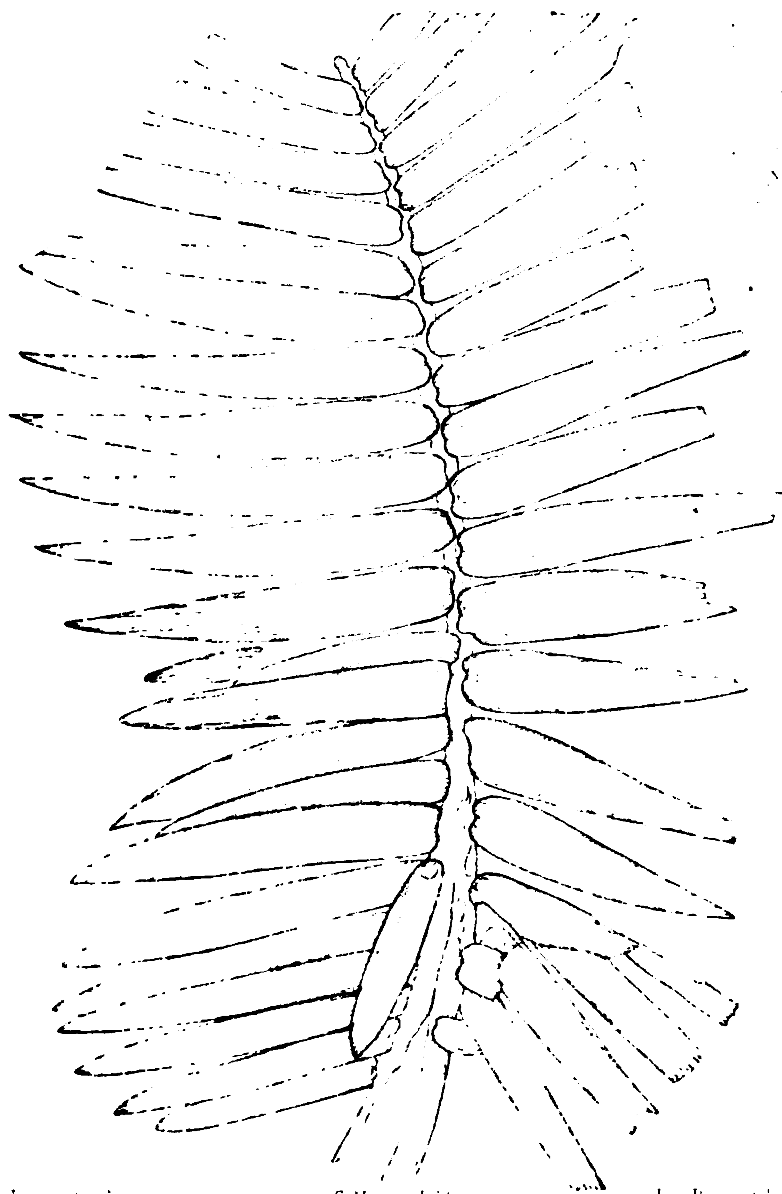
.. ant. Lith G Masson Editeur Imp. Becquet Paris

Zamites acerosus, Sap



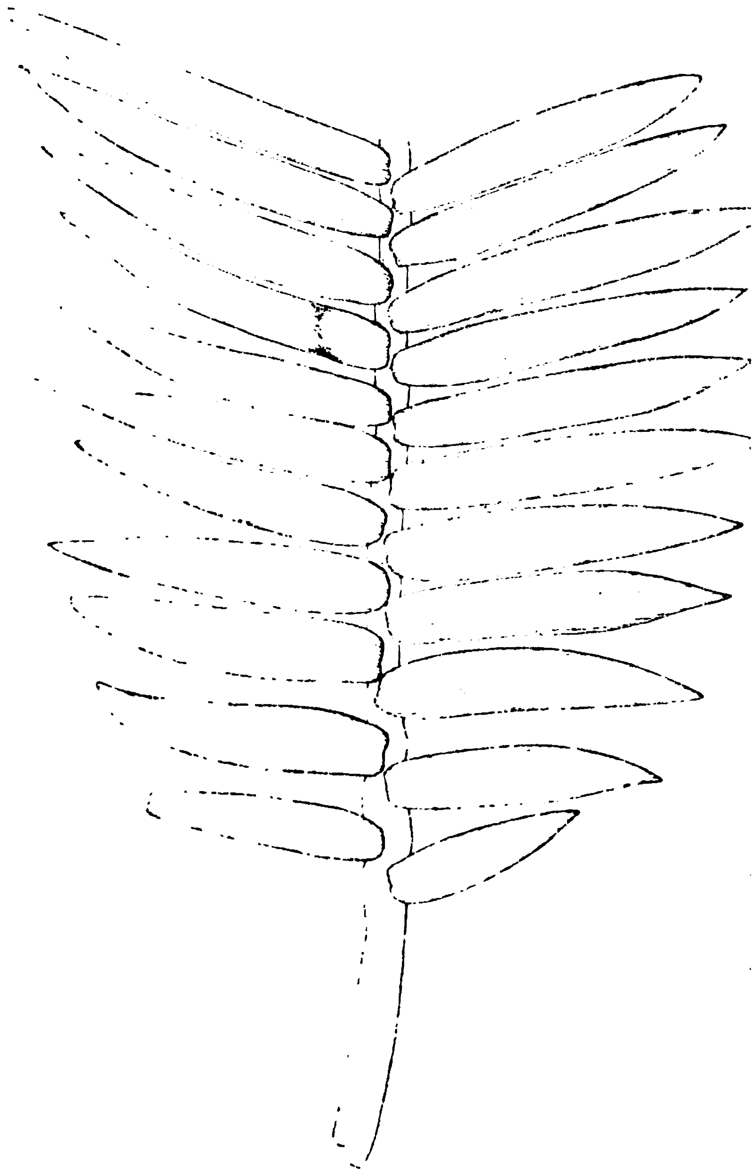
Formant lith. G. Masson Editeur Imp. Becquet, Paris

1_2. Zamites Feneonis, Brongn.



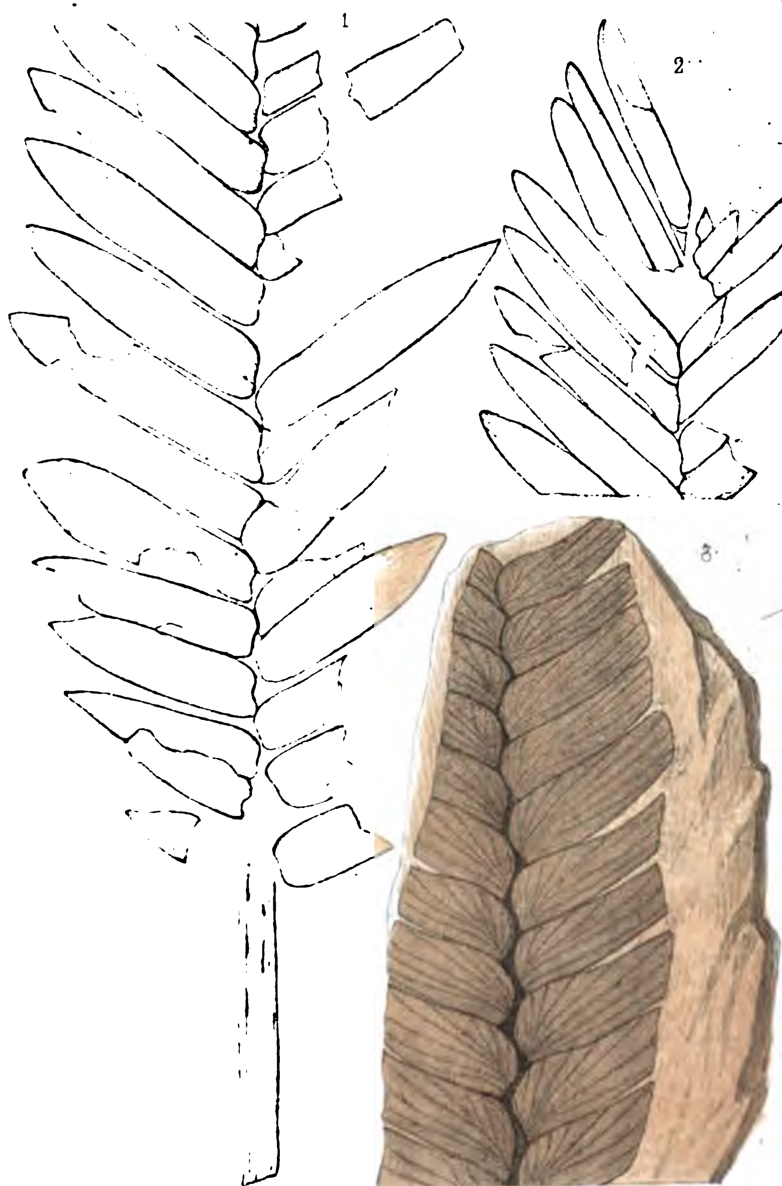
G. Masson Éditeur — Imp. Becquet

Zamites Feneonis. Brongn.



Imp. Becquet Paris

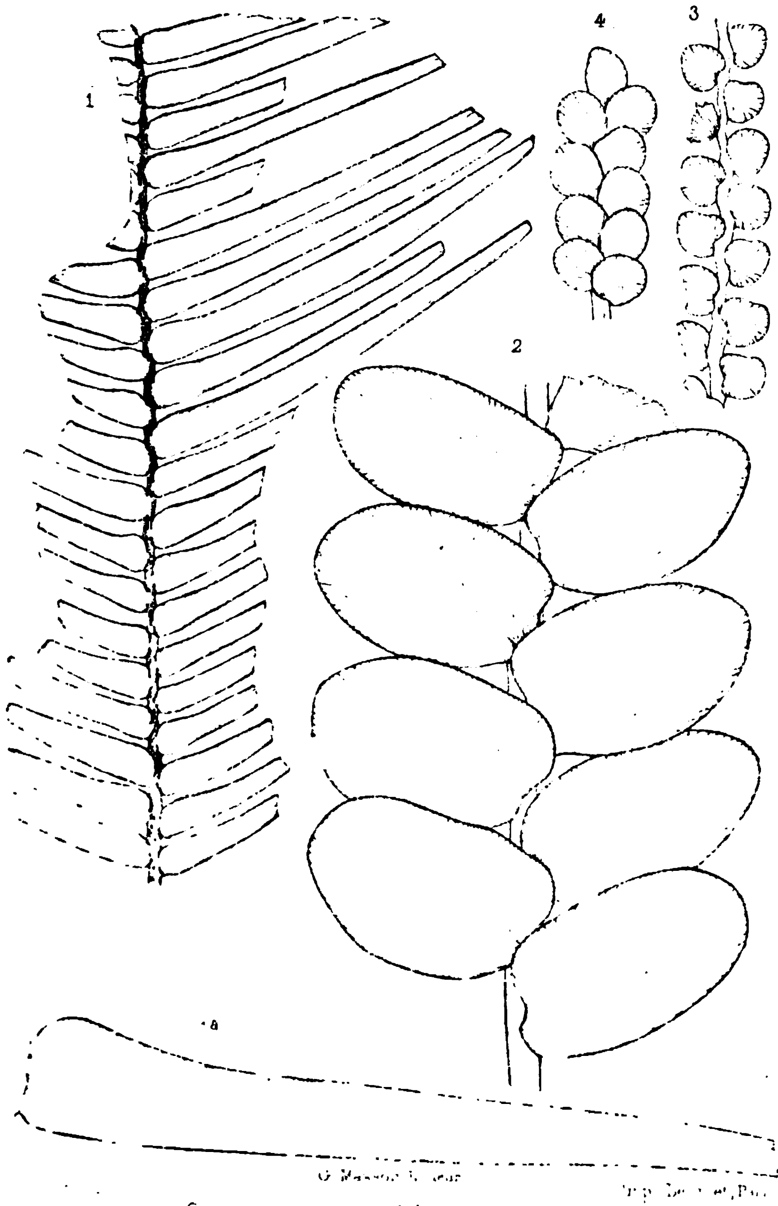
Zamites Feneonis, Var. articulatus, Sap



G. Masson, Éditeur Imp. Becquet, Paris

1 _ 2. Zamites confusus, Sap.

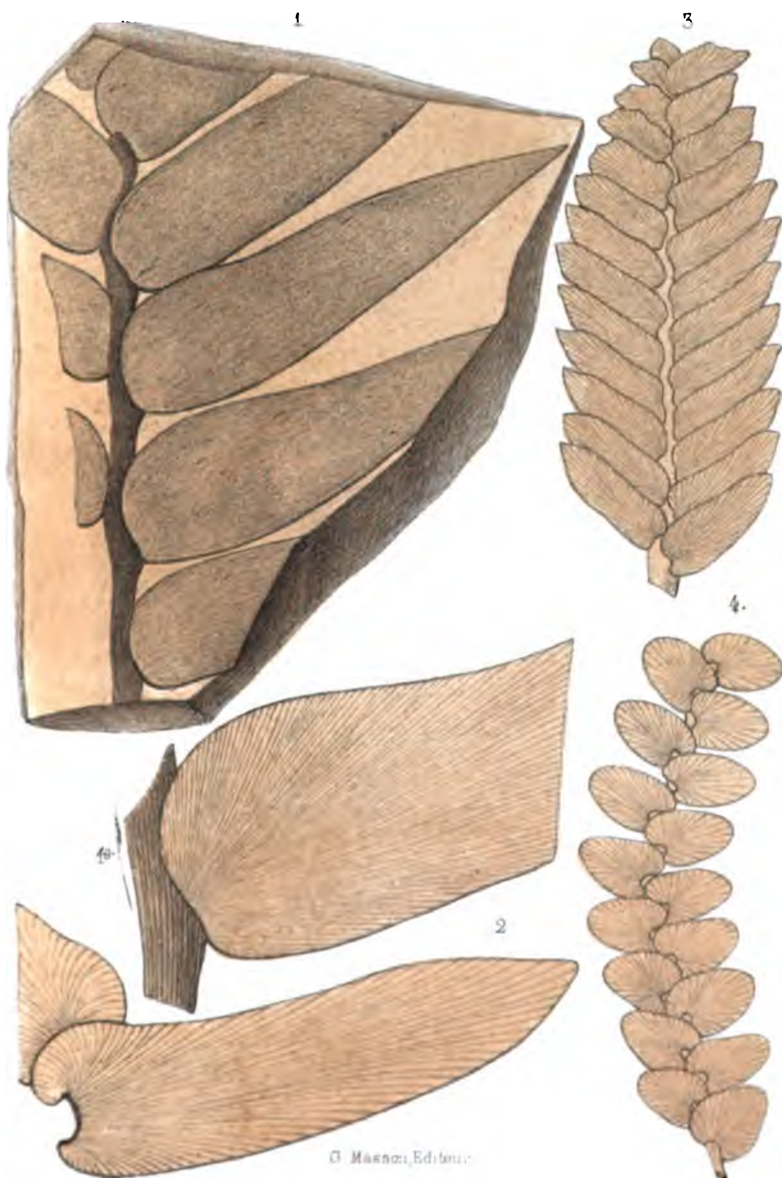
3. Otozamites lævis, Brongn.



1 Otozamites Goldiaei, Brongn.

2. — — — Beani, Brongn.

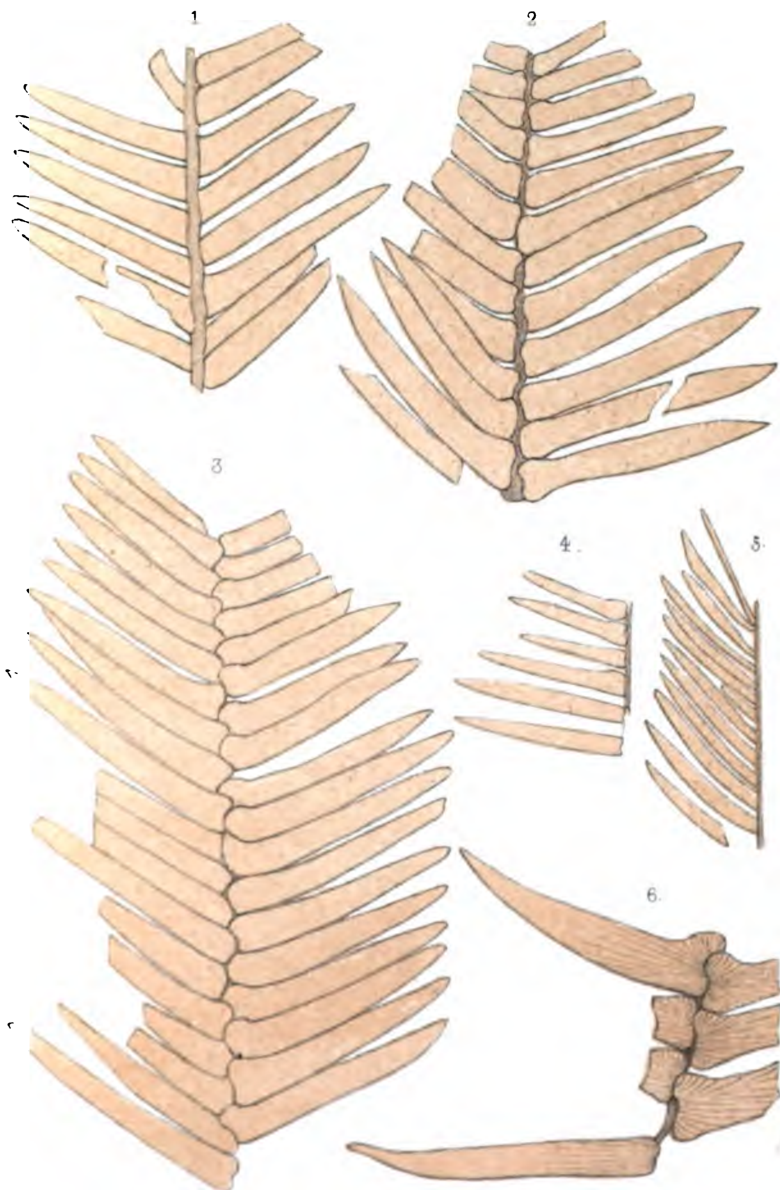
3_4. — — — — Bunburyanus, Zign.



G. Masson, Éditeur.

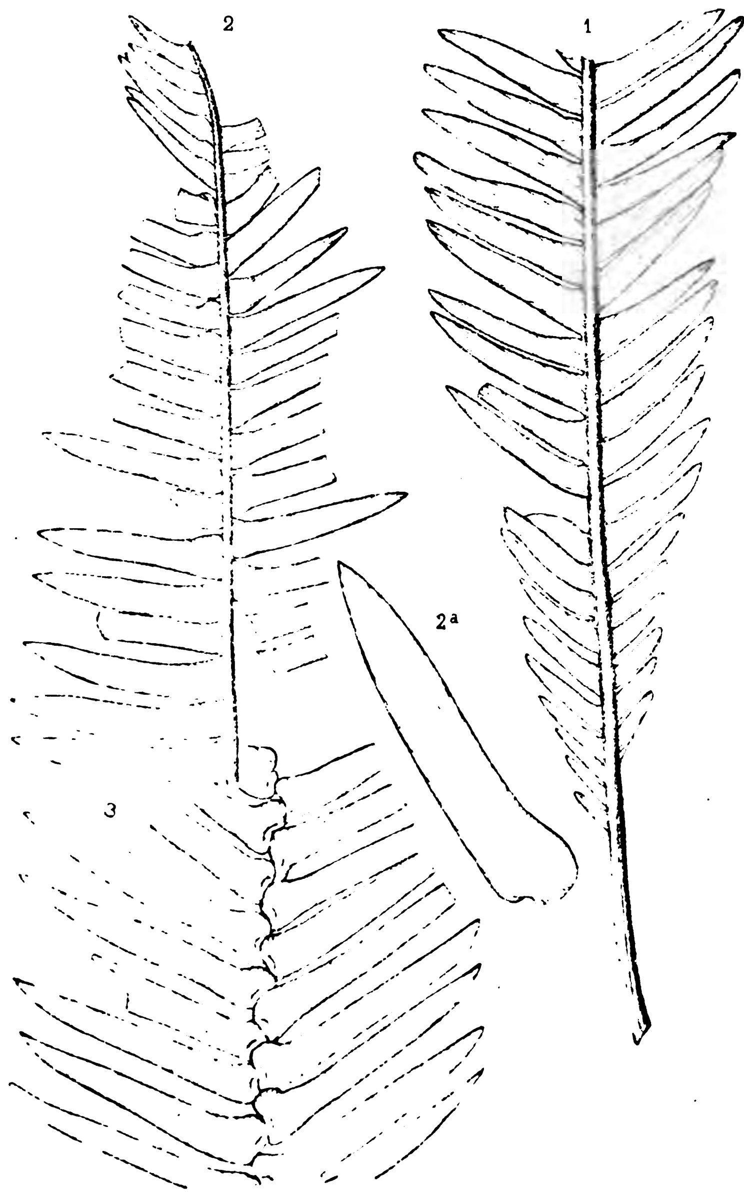
Fournier lith. Imp. Becquet, Paris.

1. Otozamites Youngii, Brongn.
2. ——— Bucklandi Brongn.
3. ——— Mattelianus, Zign.
4. ——— [illegible]



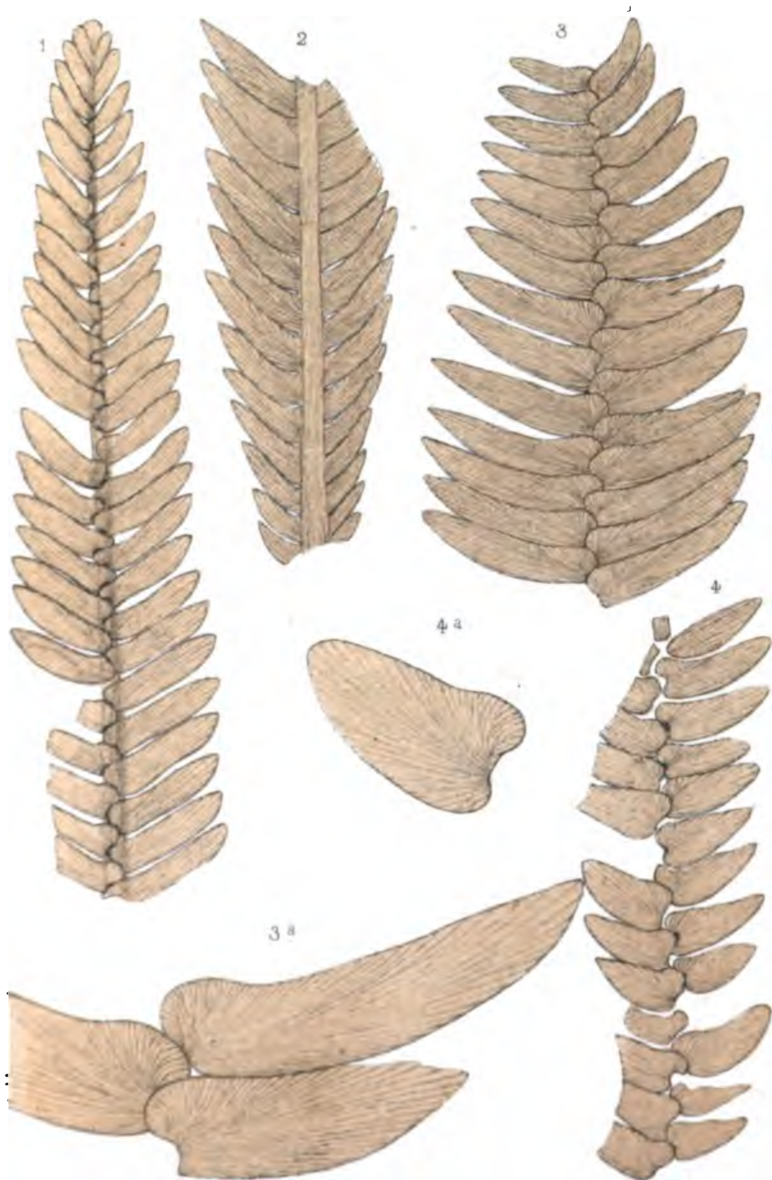
C. Masson Éditeur. Imp. Becquet Paris.

1 _ 6. Otozamites latior, Sap.



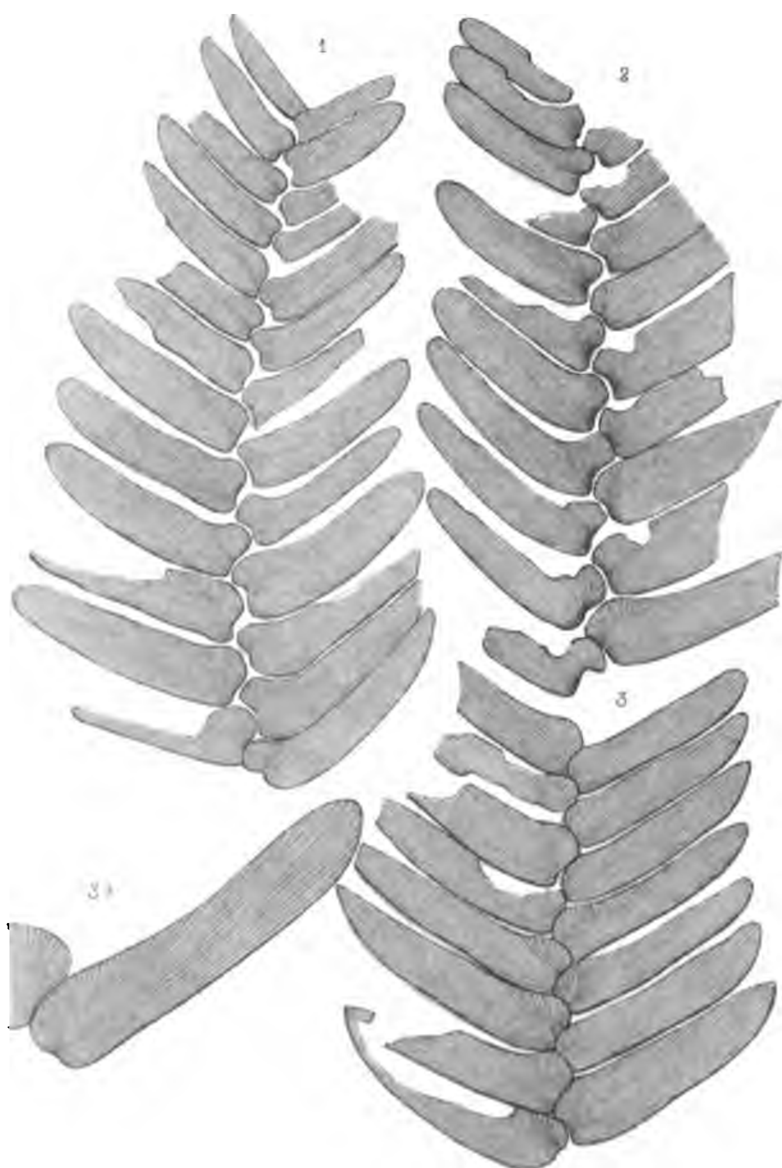
G. Masson Éditeur Imp. Becquet Paris

1-3 Otozamites latior, Sap.



[illegible] Imp. Becquet, Paris.

1 3. Otozamites brevifolius, F. Br.
4. ———————— Terquemi, Sap.



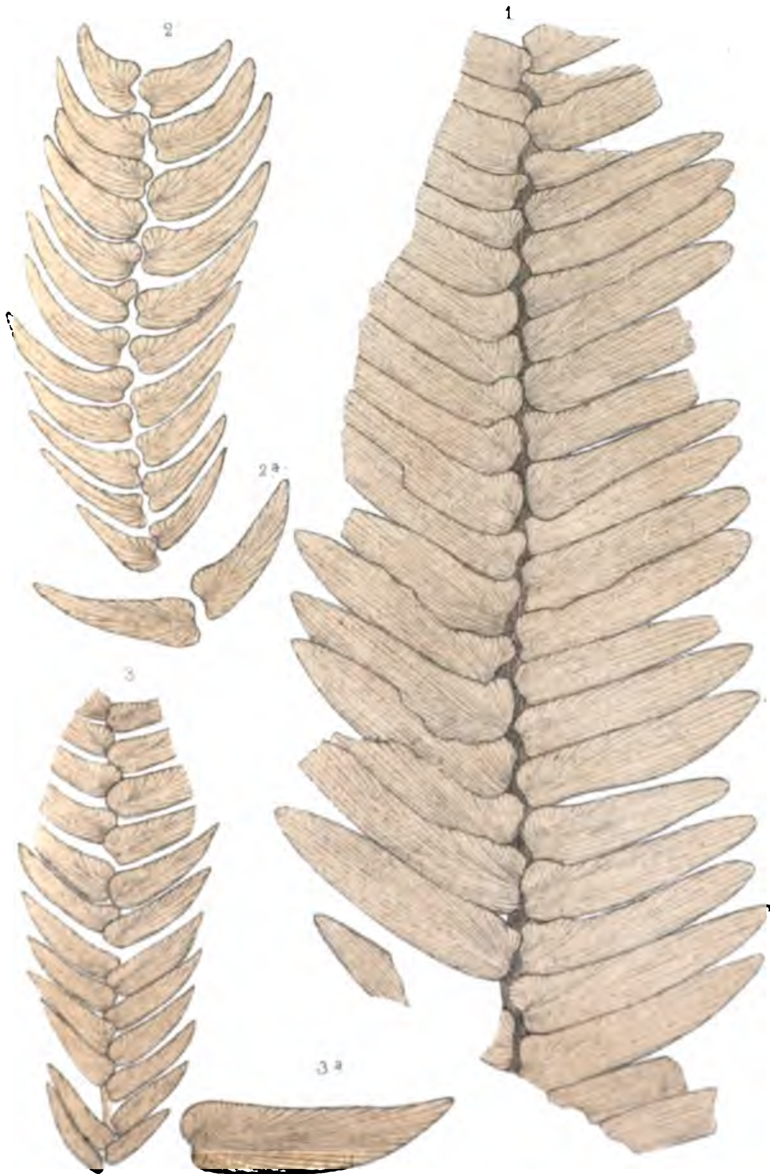
Imp. Becquet Paris
G. Masson, Éditeur

1-3. Otozamites Hennoquei, Pom.

PALÉONTOLOGIE FRANÇAISE

T. Jurassique. Végétaux. — *Tome II.*

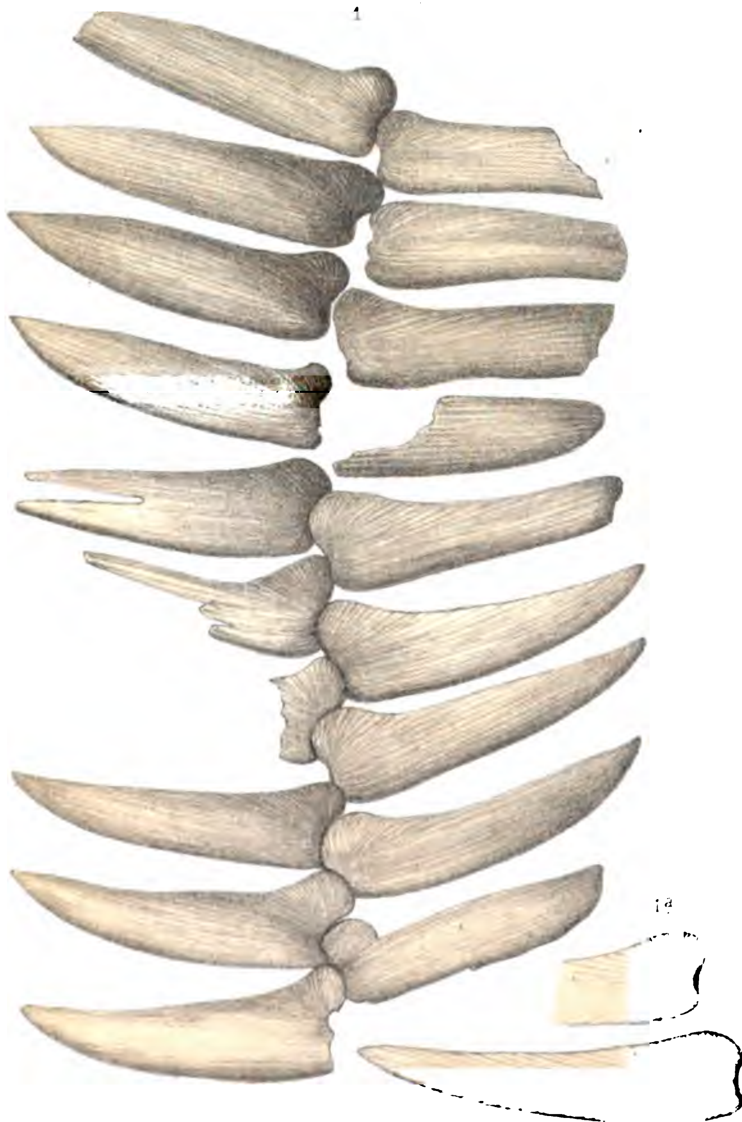
Pl. CI. — *Pl. XXXI.*



Imp. Becquet Paris

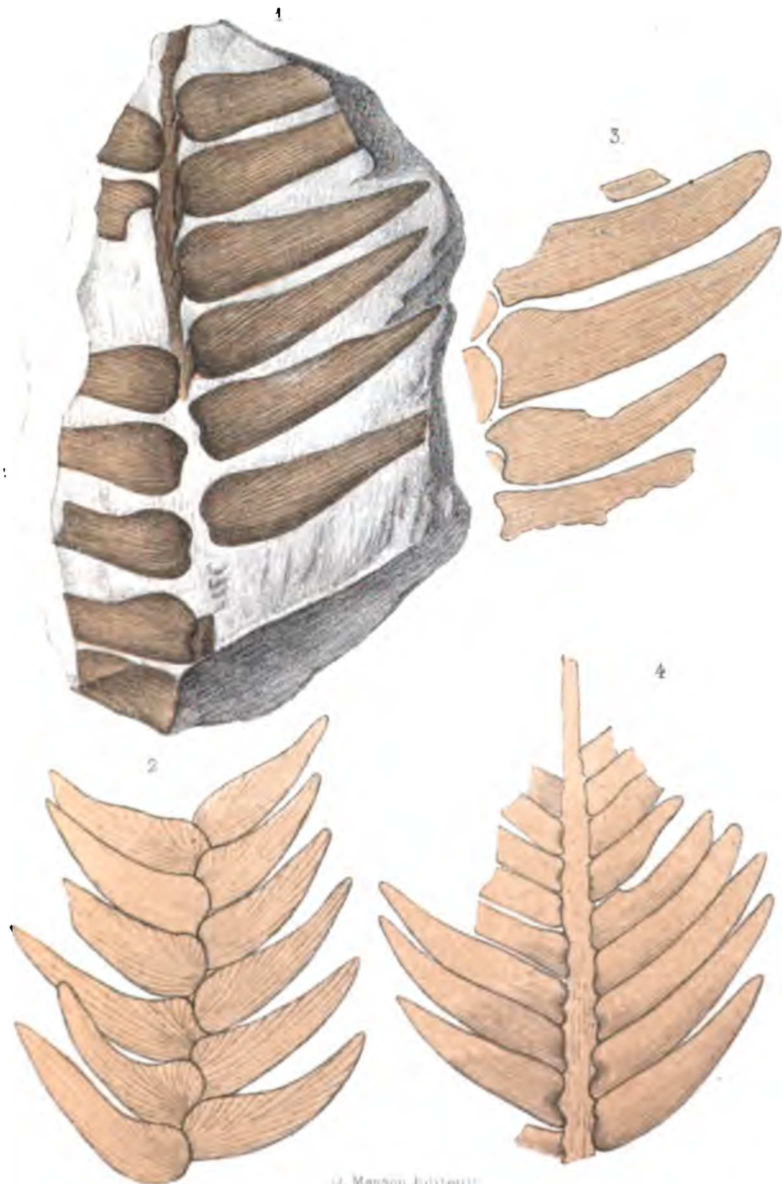
1 Otozamites Hennoquei, Pom.

2. 3 ——————— recurrens, Sap.



Fermant lith — G. Masson Éditeur — Imp. Becquet. Paris

1. Otozamites major, Schimp.



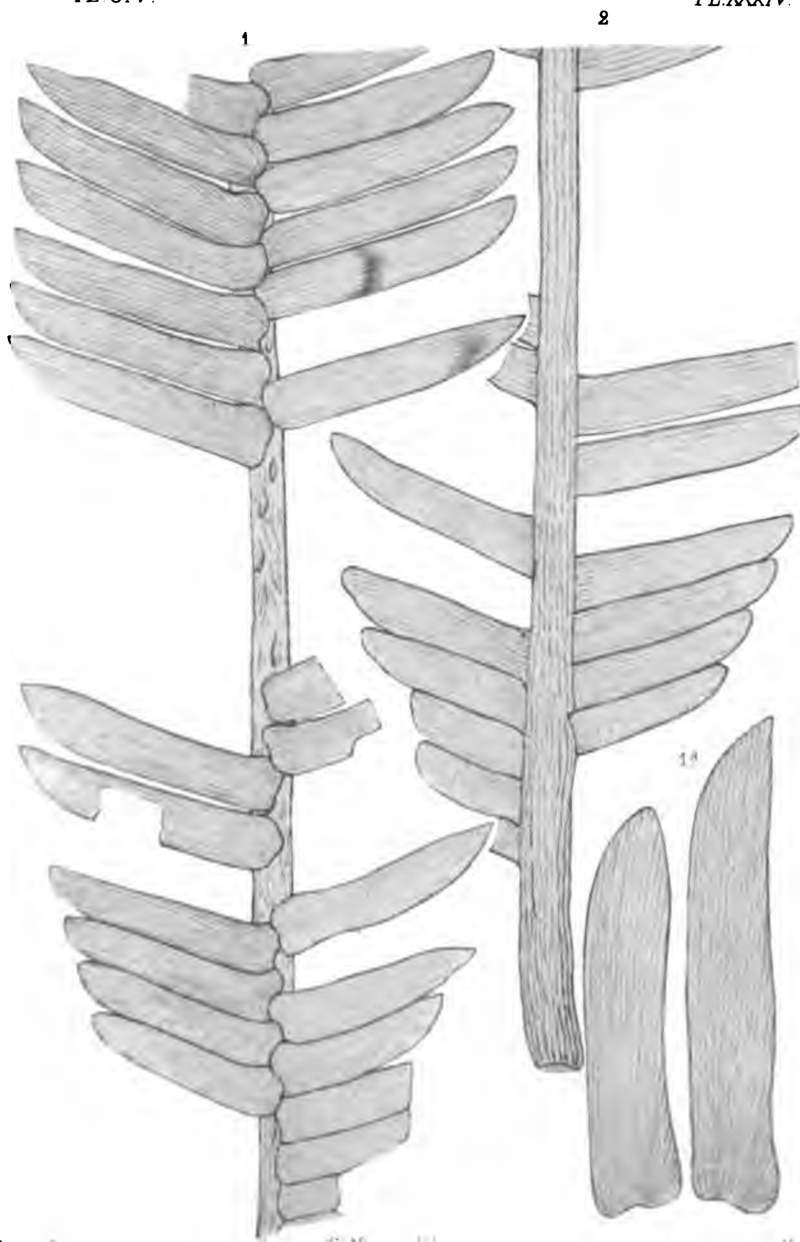
G. Masson, Éditeur

Imp. Becquet. Paris

1. Otozamites disjunctus, Sap.

2. 3. ——— graphicus, Schimp.

4. ——— Brongniartii, Schimp.



Becquet, Paris

1. 2. Otozamites pterophylloides, Brongn.



Fermant lith. G. Masson, Editeur. Imp. Becquet. Paris

Otozamites pterophylloides, Brongn.



F. [illegible] lith. G. Masson, Éditeur Imp. Becquet Paris

1 – 2. Otozamites pterophylloides, Brongn.



Formant lith. G Masson Editeur Imp Becquet Paris.

1-3. Otozamites pterophylloides, Brongn.



Formant lith. G Masson, Editeur. Imp Becquet, Paris.

1. Otozamites pterophylloides, Brongn.







Formant lith. G. Masson, Editeur. Imp. Becquet Paris.

1. Otozamites marginatus, Sap.

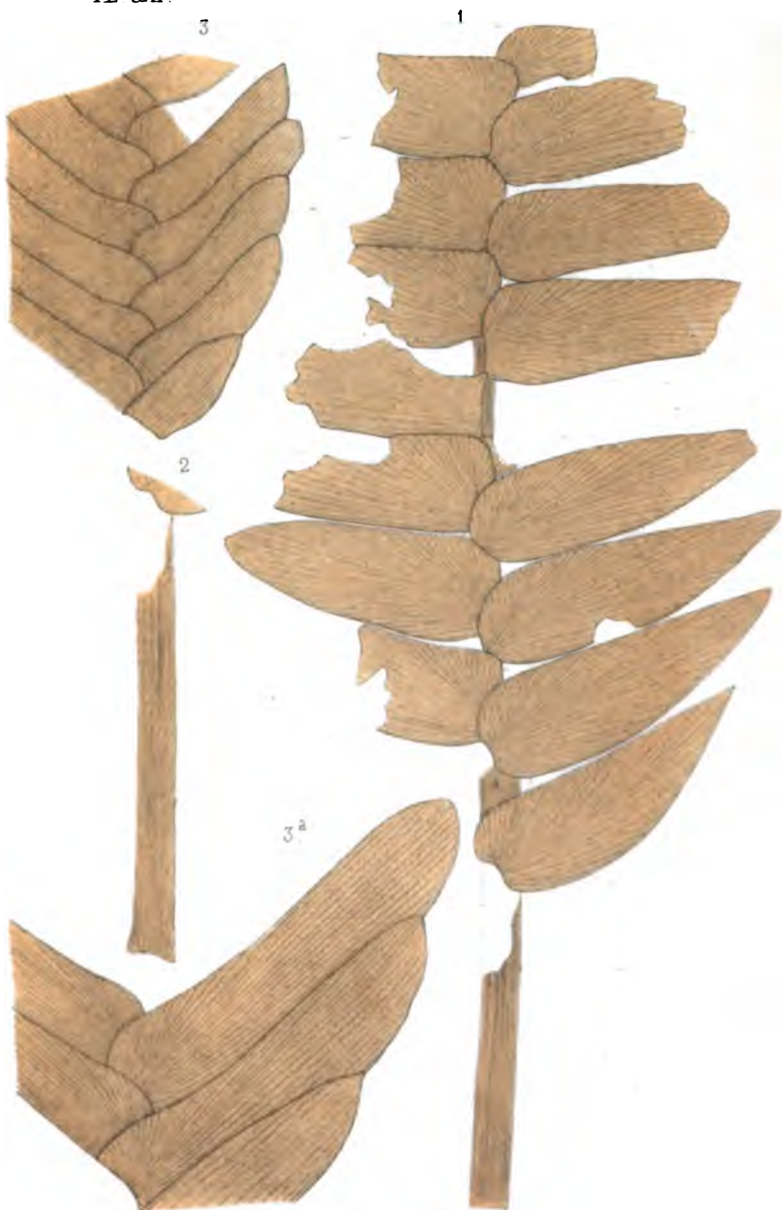
2 – 7. O. ——— Reglei, (Brongn.) Sap.



Formant lith. — G. Masson. Editeur. — Imp. Becquet Paris

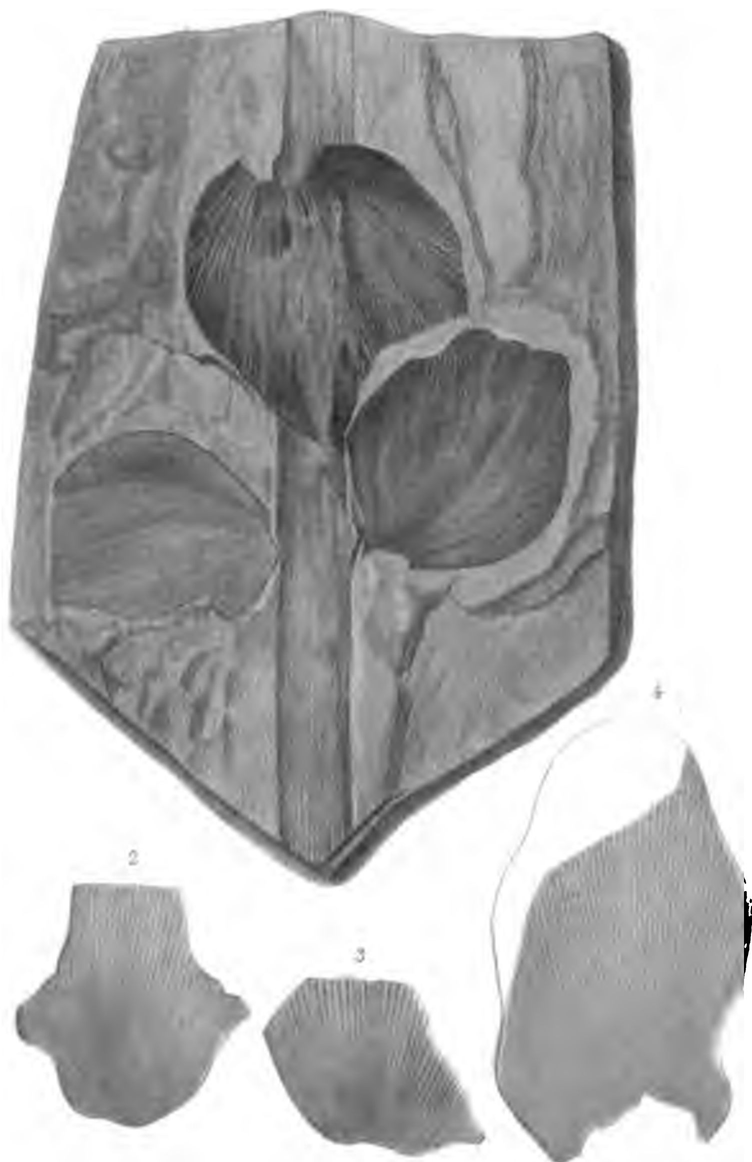
1 Otozamites decorus, Sap.

2 O. _____ lagotis, Brongn.



Formant lith. G. Masson, Editeur Imp. Becquet, Paris

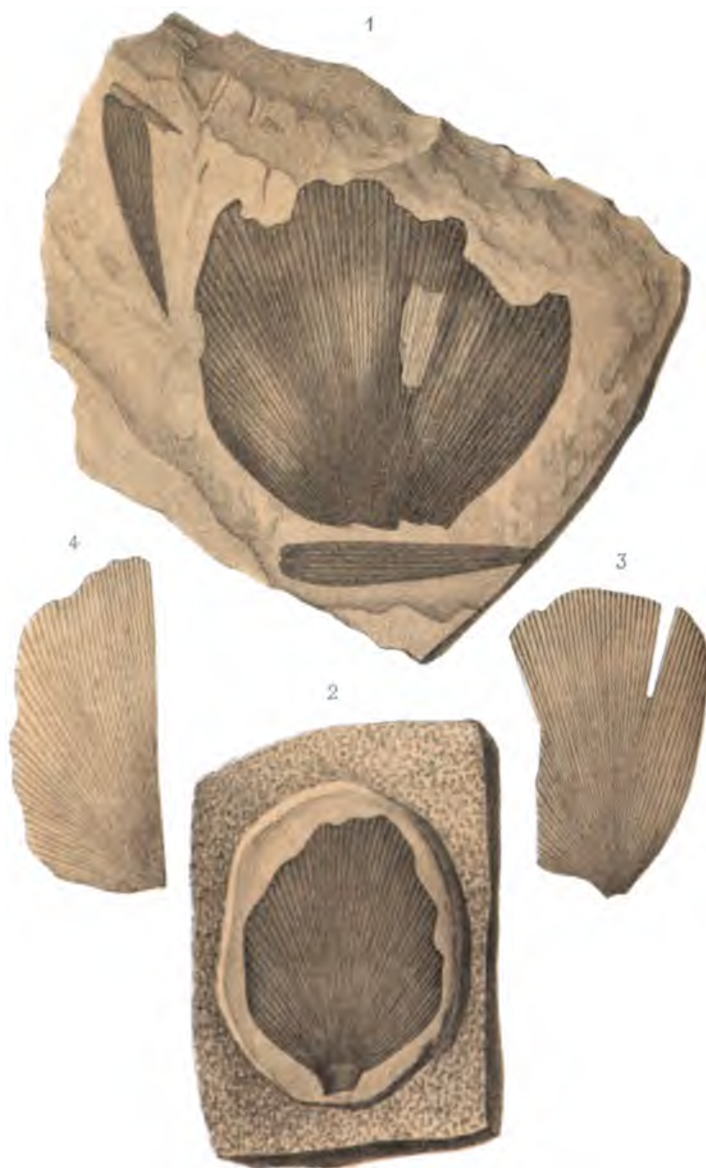
1-2. Otozamites decorus, Sap.
3. O. ——— pterophylloides, Brongn.



Humbert lith G Masson, Editeur Imp Becquet, Paris

1 Sphenozamites latifolius. (Brongn.) Sap

2_4 S___ ___ ___ Brongniartii, Sap.



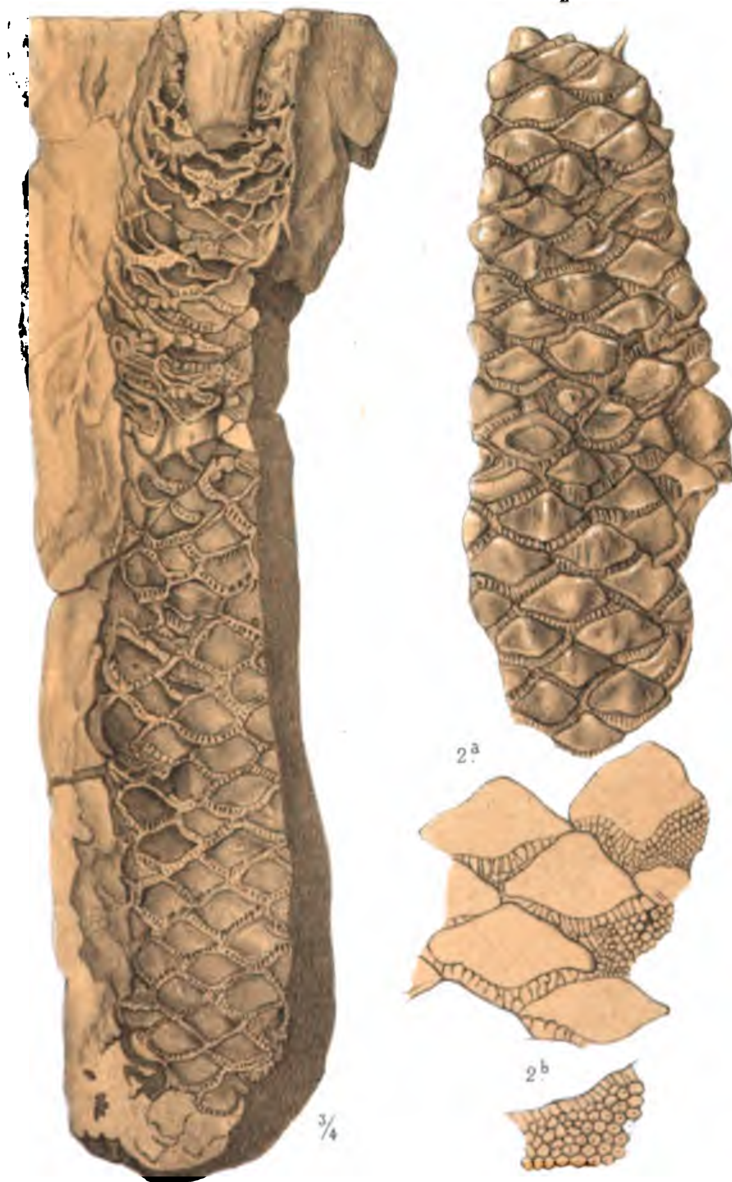
Formant lith. G Masson, Editeur Imp Becquet Paris

1_4. Sphenozamites latifolius, (Brongn.) Sap.



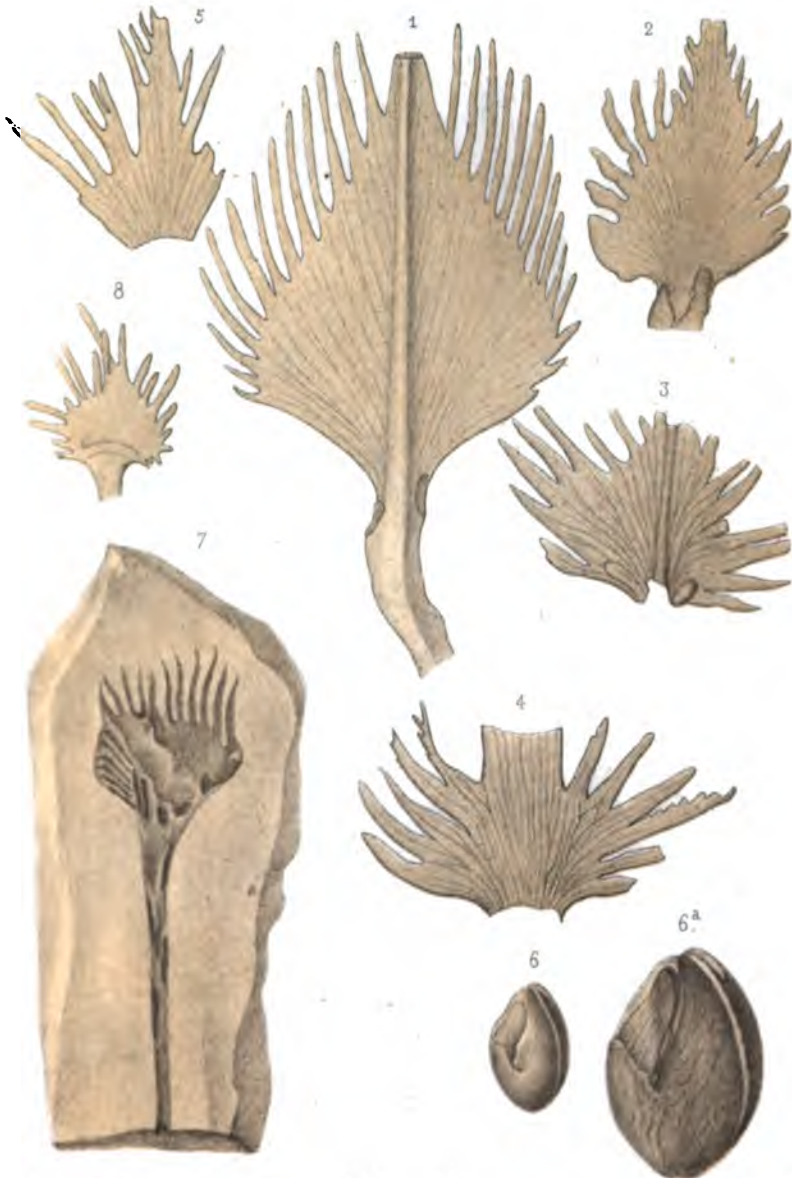
Formant lith. — G. Masson, Editeur. — Imp. Becquet, Paris.

1. 2 Sphenozamites Rossii, Zign.
3 Cycadorachis abscisa. Sap.
4. Cycadolepis villosa, Sap.
5 _ 6. C. ———— hirta, Sap.



Formant lith G. Masson Editeur Imp. Becquet Paris.

1 _ 2. Androstrobus Balduini, Sap.



Formant lith. G Masson. Editeur Imp. Becquet, Paris.

1 _ 5. Cycadospadix Hennoquei, Schimp.

6. Cycadeospermum hettangense, (Schimp.) Sap.

7. 8. Cycadospadix Moræanus, S

PALÉONTOLOGIE FRANÇAISE.

T. Jurassique. Végétaux. *PL. CXVII.*

Tome II. *PL. XLVII.*



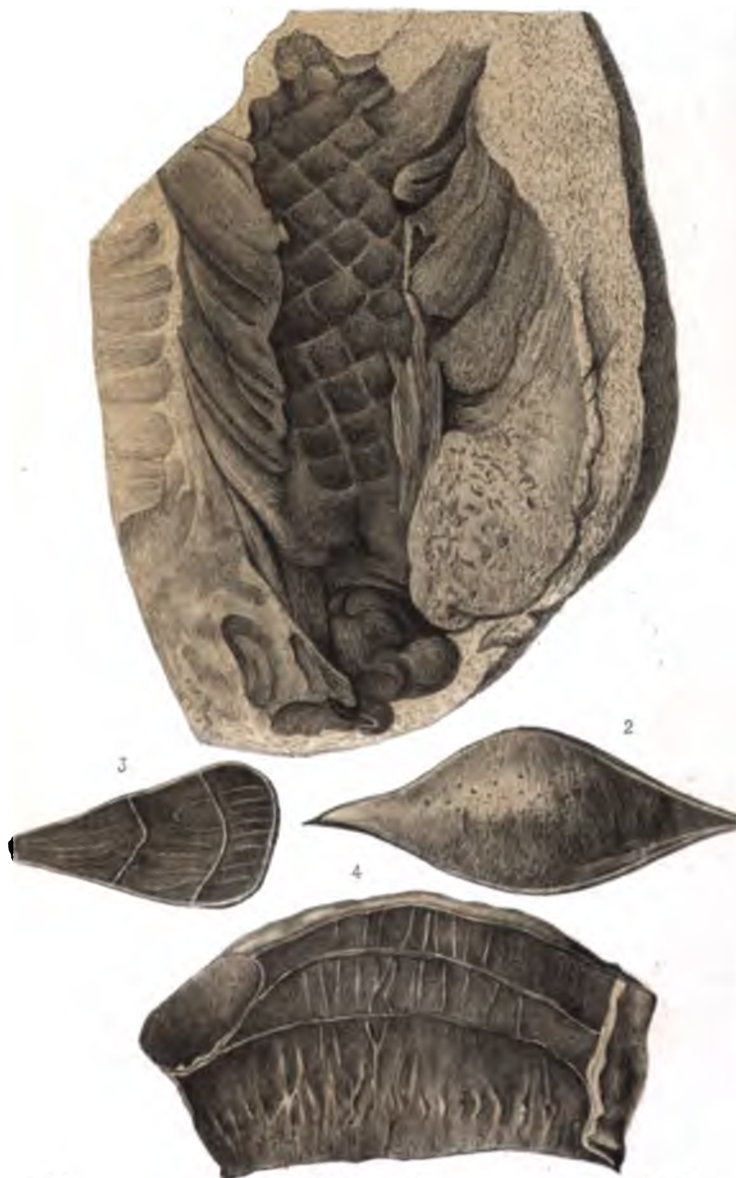
Formant lith. G. Masson, Editeur. Imp. Becquet. Paris

1. Cycadorachis armatus, Sap.
2. Zamiostrobus Ponceleti, Sap.
3. Z. ———— index, Sap.
9. Cycadeospermum Pomelii, Sap.
10. C. ———— wimillensis, Sap.
11-12. C. ———— Schlumbergeri, Sap.



Formant lith G Masson, Editeur. Imp Becquet Paris

1. Bolbopodium micromerum, Sap.
2. B.———— pictaviense, Sap.
3. Cylindropodium liasinum, (Schimp.) Sap.



Criant lith. G Masson, Editeur Imp Becqu

1. Platylepis impressa, Sap
2 _ 4. Encephalartos Altensteini, Lehm. (Appendice cortical

2



1



Formant lith. G. Masson Editeur Imp. Becquet, Paris

1. Bucklandia anomala, Presl.
2. Cycas revoluta, L. (Appendices corticaux.)



